

# H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VIII

WARSZAWA - KATOWICE, GRUDZIEŃ r. 1936

ZESZYT 12

## HENRY LE CHATELIER (1850 — 1936)

*Napisat*

ALEKSANDER KRUPKOWSKI

inż. metalurg, doktor nauk technicznych, dziekan Wydziału Hutniczego Akademii Górniczej w Krakowie

Nauka ścisła i technika okryły się prawdziwą żalobą po zgonie seniora nauki francuskiej Henryka Le Chateliera. Rzec można śmiało, że po zejściu z tego świata tego 86-letniego nieustrudzonego badacza poniosła bolesną stratę cała kulturalna ludzkość. W postępie ludzkości ku prawdzie gościnnie znaczą jak drogowskazy geniusze myśli. Takim jasnym drogowskazem w zakresie nauk technicznych był Henryk Le Chatelier. Całe życie tego uczonego było jednym pasmem czynów, na które składały się różnorodne praktyczne zastosowania wiedzy do rozwoju przemysłu. Sam powiedział o sobie: „Nie jestem intelektualistą, myśl ma znaczenie tylko wtedy, o ile zdąża do czynu“. Był on stale przeciwny temu, by uczonego zamykał się w kręgu suchych, teoretycznych dociekań: „w samotnej wierzy z kości słoniowej“; chciał, by światło nauki rozpowszechniało się dobroczynnie jak najszerszej. Zdaniem Le Chateliera, metody naukowe powinny udoskonalać fabrykację i wpływać na kalkulację w kierunku ogólnego dobrobytu społecznego.

Zasługi naukowe H. Le Chateliera są tak liczne i sięgają do dziedzin tak różnorodnych, że trudno jest je objąć w tym krótkim zarysie biograficznym<sup>1)</sup>.

Największy sukces odniósł Le Chatelier w swych badaniach nad równowagami chemicznymi, odkrywając tak zwane prawo przekory, dające się wyrazić tymi mniej więcej słowami: Jeśli na dany układ będący w równowadze podziałamy z ze-

wnątrz, zmieniając niektóre czynniki tej równowagi, natenczas w układzie tym zajdą przemiany w kierunku przeciwdziałania skutkom powyższej zmiany czynników.

Gdy praca na temat prawa przekory uzyskała rozgłos światowy, sam Le Chatelier z właściwą sobie skromnością zwrócił uwagę, że zasady odkryte przez niego w dziedzinie mechaniki chemicznej zawarte były już w zawiłej formie matematycznej nieznanego wówczas Amerykanina Gibbsa, którym zaczęto się w Europie zajmować dopiero w końcu 19 wieku. Le Chatelier oświadczył: „Ani Van't Hoff, ani ja nie dodaliśmy nic do praw mechaniki chemicznej; oddaliśmy jednak przysługę chemikom przez to, że pierwsi objaśniliśmy im prawa, których nikt przedtem nie odczytał we wzorach matematycznych Gibbsa“. Zasada przekory ogłoszona została w r. 1884, pogłębił i rozwinął ją Le Chatelier w r. 1888 w pracy: „Recherches expérimentales et théoriques sur les équilibres chimiques“. Prawo przekory ma bardzo wielkie zastosowanie zwłaszcza w reakcjach metalurgicznych. Ważną zdobyczą z cyklu prac wydanych przez Le Chateliera i jego współpracowników jest tak zwana „krzywa Boudourda“, która określa równowagę między węglem i jego produktami utlenienia.

Wybuch gazów w Saint-Étienne nastąpił Le Chatelierowi sposobność do studiów nad ustaleniem warunków bezpieczeństwa w kopalniach, co w dalszej konsekwencji doprowadziło do skonstruowania nowego typu lampy oraz zastosowania bardziej bezpiecznych materiałów wybuchowych opartych głównie na azotanie amonowym. Prace z tego zakresu, ogłaszane wspólnie z Mallardem, poczęły się ukazywać od r. 1881.

Oddzielną grupę badań, które zapoczątkował Le Chatelier w r. 1881, stanowią zaprawy i cemen-

<sup>1)</sup> Bliższe szczegóły działalności Le Chateliera podane są w literaturze polskiej: 1) w Rocznikach Chemii, tom II, r. 1922, str. 107, Jan Zawidzki — „Henry Le Chatelier“. Biografia Le Chateliera pióra prof. W. Broniewskiego, umieszczona we wstępie do pracy H. Le Chateliera pod tytułem: „Filozofia systemu Taylora“, w przekładzie prof. K. Adamieckiego, Warszawa 1926.

ty. W badaniach tych ustalone zostały zasadnicze składniki cementu portlandzkiego:  $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$  oraz  $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ . Trudno też pominąć wyczerpujące prace Le Chateliera nad szybkością przesuwu płomienia w mieszaninach gazów wybuchowych, temperaturą zapłoniczenia oraz nad ciepłem właściwym gazów.

Le Chatelier pierwszy kładzie fundamenty pod naukowe badania stopów, wyświeclając zależność między ich budową i topliwością a własnościami elektrycznymi. Le Chatelier zbadał również układy topliwości podwójnych mieszanin soli mineralnych. Ponadto jego niepodzielną zasługę stanowi ustalenie pierwszego poprawnego wykresu topliwości układu żelazo-węgiel w r. 1899.

Możemy śmiało powiedzieć, że jest on jednym z twórców metalografii. W r. 1904, przewyciężywszy wielkie przeszkody, ten niestrudzony pracownik zakłada w Paryżu światowe czasopismo metalurgiczne „Revue de Métallurgie“.

Le Chatelier zajmuje się także technologią ciepła i paliwa. Tu wymienić należy znane jego dzieło pod tytułem: „Le chauffage industriel“, z r. 1912. Powszechną uwagę zwróciły prace Le Chateliera nad szklami i ceramiką, w której zastosował on metodę rozszerzalności; w tej dziedzinie głośna jest jego praca: „La silice et les silicates“, z r. 1914.

W czasie wielkiej wojny zastajemy Le Chateliera przy pracy nad obroną Francji. Na skutek polecenia ministerstwa kontroluje on materiały wojenne, rozwiązuje zagadnienia hartowania pocisków, bada przyczyny rozrywania armat, kieruje produkcją azotanu amonu itp.

Zdumiewająca jest ilość wynalazków H. Le Chateliera. Oto one: galwanometr podwójny Le Chatelier-Saladin do określania punktów przelomowych, podobny do niego, lecz bardziej uniwersalny aparat Le Chatelier-Broniewski, pierwsze podstawowe termoelektryczne ogniwo Pt-PtRh imienia Le Chateliera, służące do pomiarów wysokich temperatur sporządzone w r. 1887, pirometr optyczny, dilatometr Fizeau-Le Chatelier i Le Chatelier-Coupeau, bomba kalorymetryczna, wreszcie mikroskop metalograficzny do badania budowy stopów w świetle odbitym itp.

H. Le Chatelier nie bawi się nigdy w tanią reklamę swej twórczości naukowej. To też kariera jego nie ma bynajmniej tempa zawrotnego. Dużą gorliwość natomiast ujawnił Le Chatelier w rozpowszechnianiu obcych idei, o ile uważa je za korzystne dla społeczeństwa. Tak na przykład w pra-

cy pod tytułem: „La philosophie du système Taylor ou l'organisation scientifique du travail“ (1918), propaguje zasady taylorizmu w przemyśle.

Przejdźmy pokrótce etapy stanowisk naukowych zajmowanych przez H. Le Chateliera. W r. 1869 zaczyna on studia politechniczne. W r. 1877 obejmuje w École des Mines katedrę chemii ogólnej, w r. 1887 zamienia ją na równorzędną katedrę chemii technicznej i metalurgii ogólnej; ponadto od r. 1897 piastuje katedrę chemii mineralnej w Collège de France. Dopiero w 58 roku życia zostaje zamianowany w r. 1907 profesorem chemii mineralnej w Sorbonie po Moissanie. W rok później zostaje członkiem Akademii Nauk.

W r. 1922 obchodził Le Chatelier 50-lecie działalności naukowej. W auli Sorbony grono kolegów, uczniów i przedstawicieli przemysłu wręczyło mu uroczyste medal wybitny na jego cześć.

Nie możemy się oprzeć zdziwieniu, gdy widzimy, że ten człowiek genialny, ten tytan wiedzy pracujący z zaparciem się siebie nie zdobył takiej popularności, by uzyskać np. nagrodę Nobla. Przystaniemy się jednak dziwić, skoro uprzytomnimy sobie jego bezkompromisowy, niezłomny charakter, stroniący od hołdów i wyróżnień.

Ważną zasługą Le Chateliera obok tylu innych jest to, że stworzył szkołę naukową opartą na zasadach nie tylko głoszonych ale wcielanych przez siebie w życie, na zasadach dyscypliny i poszanowania porządku, które uważał za źródło wszelkiej potęgi oraz za przejaw prawdziwej cywilizacji.

A. Portevin, przewodniczący sekcji metalurgicznej kongresu Międzynarodowego w Paryżu w r. 1935 tak scharakteryzował w swej przemowie rolę Le Chateliera jako mistrza i pedagoga: „Miło mi zaznaczyć, że trzech najwybitniejsi reprezentanci wiedzy metalurgicznej: prof. Bajkow z Leningradu, prof. Broniewski z Warszawy i prof. Maurer z Fryburga, pracowali w tym nieporównanym ognisku, jakim było laboratorium naszego znakomitego mistrza H. Le Chateliera“.

Le Chatelier — ten człowiek nieugięty nie zdobył poklasku tłumu, mimo to jego wielkie imię będzie żyło nadal a jego uczniowie, ci prawdziwi wyznawcy poniosą dalej apostołstwo jego myśli i jego dostojne credo człowiecze odbite częściowo w tak charakterystycznym jego przemówieniu w czasie jubileuszu naukowego w r. 1922: „aby podnieść wiedzę we Francji nie potrzeba na to więcej pieniędzy lecz więcej honoru, więcej sprawiedliwości i więcej wolności, a to jest problemat natury moralnej a nie materialnej“.

# WODÓR W STALI

Napisał

LEONARD KRAUSE

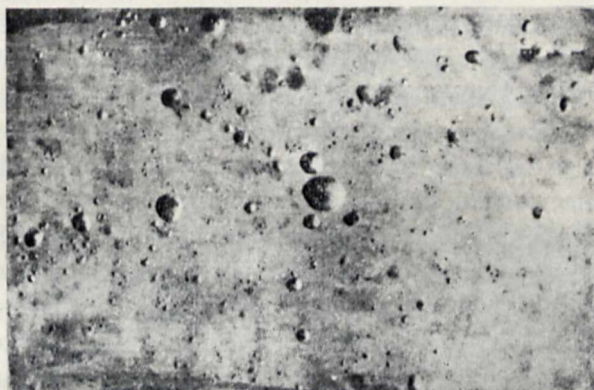
inż. chemik

Rosnące szybko wymagania konstruktorów w stosunku do stali zmuszają stalowników do coraz głębszego wnikania w procesy, zachodzące zarówno przy wytwarzaniu samej stali, jak również przy dalszej jej przeróbce: na podstawie dokładnej znajomości procesów metalurgicznych te ostatnie mogą być prowadzone świadomie w żądanym kierunku, co znalazło ostatnio wyraz w pojęciu „metalurgii kierowanej“. Dotychczasowe metody kontroli, w pierwszej linii analiza chemiczna w zakresie normalnych składników stali C, Mn, Si, S i P, jak i składników stopowych, okazują się obecnie już niewystarczającymi; szereg zjawisk takich, jak anormalne zachowywanie się stali przy nawęglaniu, niejednakowa przy tym samym składzie chemicznym hartowność, nieoczekiwana łamliwość i brak normalnej ciągliwości, towarzyszące tzw. „płatkom śnieżnym“ itp., nie może być odniesiony na karb notorycznie znanych składników szkodliwych, gdyż przeczą temu analizy chemiczne. Okoliczność ta zmusiła do poszukiwania innych jeszcze czynników, nie uchwyconych przez analizę chemiczną, i skierowała uwagę na gazy, rozpuszczone w stali zarówno w procesie jej wytwarzania, jak w czasie dalszego jej przerobu lub w warunkach samej pracy. Ten nowy etap rozpoczęły drobiazgowo badania nad wpływem tlenu oraz azotu, jako tych gazów, których obecność nasuwała się w sposób naturalny sama przez się. Gdy i te badania nie wyczerpały wszystkich trudności, napotykanym w praktyce, przypomniano sobie i o wodorze.

Szkodliwy wpływ tego pierwiastka na metale, w szczególności na żelazo, zauważony był już od dawna. L. Cailletet już w r. 1875 spostrzegł, że żelazo, otrzymane na drodze elektrolitycznej i nasycone dzięki temu znacznymi ilościami wodoru, posiada niezwykłą twardość — rysuje nawet szkło — i kruchość. T. V. Hughes w r. 1880 nasyczał płytki żelazne wodorem, osadzonym przez działanie prądu lub wprost przez zetknięcie z płytką cynkową i zanurzenie w kwasie — stwierdził przy tym pojawienie się kruchości, zwłaszcza szczególnie szybko przy kontaktowaniu z cynkiem. E. Heyn, ogrzewając kawałki drutu żelaznego w atmosferze wodoru, stwierdził, że stają się one bardzo kruchymi w razie szybkiego ostudzenia, czego nie dało się zau-

ważyć, gdy drut ostygł powolnie w atmosferze wodoru lub azotu.

Zarówno te spostrzeżenia, jak szereg późniejszych mniej lub więcej systematycznych badań potwierdziły, że żelazo pochłania wodór bardzo energicznie i staje się przez to kruche i łamliwe. W praktyce możliwość zetknięcia się żelaza z wodorem jest dość częsta — największą ku temu sposobnością nastrocza trawienie (bejcowanie): niejednokrotnie zauważono, że blachy o czystej i gładkiej powierzchni po walcowaniu okazują bezpośrednio po trawieniu i następnym ogrzaniu, np. w czasie cynkowania lub emaliowania, wyraźne pęcherze (rys. 1). Drobiazgowo badania tego rodzaju wad, wykazały, że mamy do czynienia niewątpliwie z miejscowym nagromadzeniem się wodoru z reakcji z kwasem w czasie trawienia, prowadzącym w następstwie do wydymania się blachy, odpryskiwania emalii albo nawet pęknięć.



Rys. 1. Pęcherze na blasze żelaznej po trawieniu (według Houdremonta, Sonderstahlkunde, Berlin, 1935. Springer, str. 520).

W podobny sposób rozszerzenie badań na działanie wodoru na żelazo nie tylko w zakresie dyfuzji na zimno, ale w temperaturach wyższych oraz stanu płynnego żelaza rzuciło niezmiernie ciekawe światło na tajemniczą dotychczas istotę „płatków śnieżnych“, owej przykłej wady, dyskwalifikującej nieraz całe topy stali, szczególnie chromownikowej.

Ilościowe stosunki, jakie zachodzą pomiędzy żelazem i wodorem w zakresie różnych temperatur, zostały systematycznie przestudiowane przez Sie-

Tabela 1.

Rozpuszczalność H<sub>2</sub> w żelazie (według Sievertsa: Zeitschrift für Metallkunde, r. 1929, str. 43).

Temperatura	409°	514°	620°	724°	827°	904°	1033°	1136°	1250°	1350°	1450°	1528°	1550°	1650°
H <sub>2</sub> w ‰	0,020	0,042	0,066	0,099	0,135	0,212	0,294	0,352	0,434	0,524	0,602	0,67/1,34	1,40	1,56
Obj. H <sub>2</sub> /obj. Fe.	0,031	0,065	0,103	0,155	0,211	0,335	0,460	0,552	0,678	0,821	0,943	1,05/2,10	2,183	2,437

vertsa<sup>1)</sup> i jego uczniów w Jenie. Przegląd związków, jakie zachodzą pomiędzy pierwiastkami a wodorem, każe Sievertowi podzielić je na 3 grupy: związki lotne, jakie tworzy wodór z metaloidami — S, P, C, As, Cl itp.; związki o charakterze soli przy metalach alkalicznych i ziem alkalicznych — Na, K, Ca, Ba itp.; wreszcie przy metalach ciężkich — Pd, Pt, Ag, Cu, Ni, Co i Fe — związki o charakterze nieokreślonym: działanie wodoru na te ostatnie nie pozwala na ustalenie tworzenia się wyraźnych związków o trwałym i określonym składzie chemicznym, jak w grupach poprzednich, zwłaszcza, że ilości pochłoniętego wodoru wykazują zależność od temperatury, czasu i ciśnienia. Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność wodoru w tych metalach, aczkolwiek ilościowo na ogół nieznaczna, rośnie stale, przy przejściu w stan ciekły gwałtownie się podnosi, aby dalej znów rosnąć powoli. Niezależnie od stanu krystalicznego czy ciekłego rozpuszczalność ta w określonej temperaturze da się wyrazić wzorem:

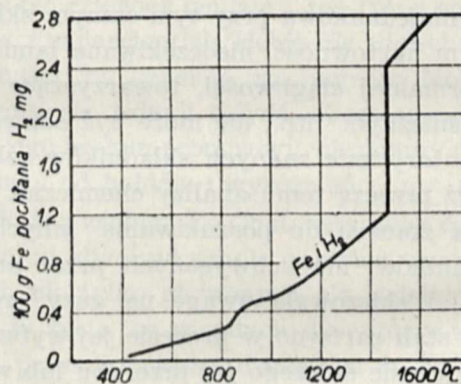
$$m = K \sqrt{p}$$

gdzie  $m$  — ilość rozpuszczonego wodoru,  $p$  — ciśnienie wodoru,  $K$  — współczynnik różny dla poszczególnych metali. Z tego możnaby wnosić o wnikanii wodoru raczej, jako zjawiska czysto fizycznego rozpuszczania się, tzn. przenikania pomiędzy cząsteczki rozpuszczalnika, w danym razie żelaza, niż przenikania go w siatkę przestrzenną metalu, jak to zachodzi przy cementacji żelaza węglem lub azotem.

Rozpuszczalność wodoru w czystym żelazie przy ciśnieniu 1 atm. w różnych temperaturach od 400° aż do 1650° została pomierzona przez Sievertsa (tab. 1). Jak stąd widać, w temp. około 1000° żelazo rozpuszcza już połowę swej objętości wodoru, w stanie ciekłym rozpuszczalność ta już przekracza całkowitą jego objętość. Krzywa rozpuszczalności (rys. 2) wykazuje załamanie w pobliżu 900°, co wskazywałoby na nieco większą rozpuszczalność wodoru w żelazie  $\gamma$ , niż w żelazie  $\alpha$  lub  $\beta$ . Austenit więc rozpuszcza nieco więcej wodoru, niż ferryt. Pochłanianie wodoru nie jest równomierne:

obficie nagromadza się on bliżej powierzchni, niż w rdzeniu — stąd próbki o większych przekrojach okazują mniejsze nagromadzenie wodoru, niż cienkie przy tej samej wadze próbki.

Żelazo, nasycone w pewnej temperaturze wodorem i następnie w jego atmosferze powoli ostudzone, oddaje prawie całkowicie pochłonięty przez siebie gaz; natomiast ostudzone raptownie od temperatury powyżej 900° zatrzymuje 0,16 części objętościowych wodoru i staje się kruchym. Wada ta przemija stopniowo przy magazynowaniu, szybciej



Rys. 2. Rozpuszczalność wodoru w żelazie (według Sievertsa, Zeitschrift für Metallkunde, r. 1929, str. 40).

przy ogrzewaniu do 100—200°, w miarę naturalnie ulatniania się wodoru. Przy dużych przekrojach ulatnianie się wodoru nawet w czasie powolnego stygnięcia nie jest równomierne: warstwy powierzchniowe uwalniają się od niego prędzej, natomiast w rdzeniu wodór dzięki utrudnionej dyfuzji może pozostawać w znacznych nawet ilościach.

Silny wpływ na rozpuszczalność wodoru w stali ma stan atomowy samego wodoru oraz obecność w żelazie domieszek takich, jak fosfor, siarka, arsen lub krzem. Bardenheuer i Thanheiser<sup>2)</sup> przeprowadzili w tym względzie interesujące doświadczenie: w walcu stalowym wywiercono otwór i zaopatrzone go w szczelnie dopasowaną pokrywę z manometrem. Tak przygotowany walec poddawano trawiącemu działaniu kwasu i wydzielający się *in statu nascendi* wodór przenikał przez ścianki

1) Zeitschrift für Metallkunde, r. 1928, zes. 2, str. 37.

2) Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, r. 1928, zes. 17, str. 323.

walca i nagromadzał się w wewnętrznej przestrzeni, przechodząc w normalny stan molekularny. Po dłuższym działaniu kwasu ciśnienie wodoru wewnątrz walca wzrastało do 300 atm; mimo tak znacznego ciśnienia nagromadzony wodór nie przedostawał się nazewnątrz. Wskazywałoby to, że wodór, rozpuszczony w żelazie, *in statu nascendi* może nagromadzić się w obecnych w żelazie pustkach pod znacznym ciśnieniem.

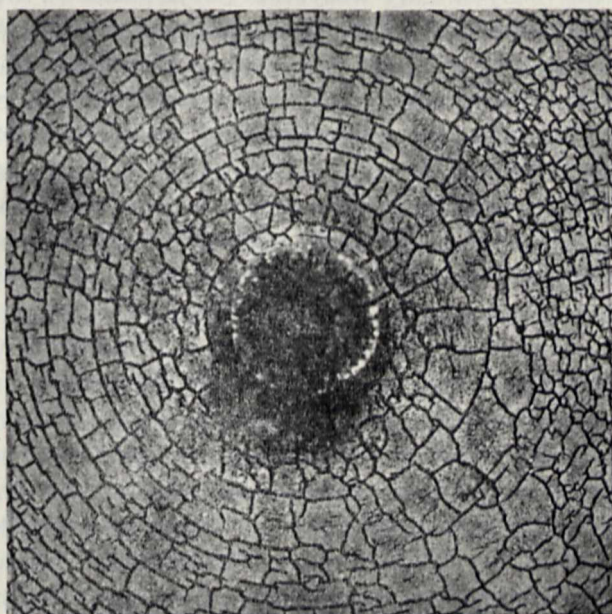
Doświadczenia Körbera i Plouma<sup>3)</sup> oświetliły powyższe zjawisko z innej jeszcze strony, mianowicie stwierdziły, że rozpuszczalność wodoru *in statu nascendi* zachodzi jedynie w żelazie technicznym, zawierającym normalne zanieczyszczenia węglem, siarką, fosforem, krzemem itd. Natomiast żelazo o bardzo wysokiej czystości tego zjawiska nie wykazuje — wodór w takich warunkach (naturalnie przy wysokiej czystości również samego kwasu, użytego do wytworzenia wodoru) do żelaza nie dyfunduje — okazuje się niezbędną obecność katalitycznie wobec żelaza działających pierwiastków, które zdolne są do tworzenia lotnych wodoroków, jak  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  itp. Zdaje się też, że inne pierwiastki, obecne w stalach stopowych, wywierają również pewien wpływ na rozpuszczalność wodoru *in statu nascendi*.

Obróbka plastyczna na zimno obniża rozpuszczalność wodoru w żelazie i sprzyja łatwiejszemu usunięciu już rozpuszczonego. Prawdopodobnie, naprężenia wewnętrzne, wywołane obróbką na zimno, przeciwdziałają tworzeniu się nowych naprężeń, z jakimi związane jest przenikanie wodoru do roztworu stałego.

Niezależnie od tego, czy wodór został wprowadzony do żelaza w wysokiej czy niskiej temperaturze, wpływ jego na własności mechaniczne tego ostatniego jest jednakowo wyraźny. Doświadczenia Ludwika<sup>4)</sup> przeprowadzone nad prętami z miękkiej stali, poddawanych trawieniu w słabym kwasie siarkowym (1 : 40), wykazały lekki wzrost wytrzymałości i granicy plastyczności na rozciąganie przy wybitnym spadku wydłużenia, a szczególnie przewężenia, co zniknęło przy wyżarzaniu w temperaturze 100—200°. Takie zachowanie się żelaza Ludwik przypisuje pewnemu stanowi anormalnemu naprężeń wewnętrznych wywołanych przymusową niejako obecnością atomów wodoru w roztworze stałym. W miarę uchodzenia wodoru przez ogrze-

wanie ten nienormalny stan zanika i żelazo powraca do swych normalnych własności.

Obecność wodoru szczególnie wyraźnie występuje w trawionym drucie i blasze — nabyta przez to kruchość objawia się w wyraźnym spadku zdolności do przeginania drutu i tłoczności blachy. Szczególnie niebezpieczną może okazać się obecność wodoru w stali przy obróbce cieplnej. Heyn stwierdził, że próbki stali, nagrzewane przed odpuszczeniem w atmosferze, zawierającej niespalony wodór, może ujemnie wpłynąć na technologiczne właściwości żelaza, jak np. zdarzyć się może w normalnie stosowanej dla blach kotłowych próbie zginania blachy, wyżarzonej przy 600—700° i szybko ostudzonej w wodzie. Stąd też wynika ostrożność, jaką należy zachowywać przy trawieniu przedmiotów silnie hartowanych: przedmioty takie — z natury rzeczy — posiadają już znaczne wewnętrzne naprężenia, przeto trawienie ich w kwasach, zwłaszcza mocniejszych, wprowadzające w nie wodór, może z łatwością doprowadzić do tworzenia się rys, nawet bardzo silnych i licznych (rys. 3). Okoliczność ta powinna być szczególnie brana na uwagę, gdyż bardzo często celem ułatwienia wykrycia rys hartowniczych badane przedmioty dla oczyszczenia powierzchni ich od nalotu zgorzeliny poddaje się trawieniu w kwasach. Przedmioty, które po trawieniu mają być poddawane przeciąganiu, gięciu itp., powinny być przedtem magazynowane lub sezonowane sztucznie przez ogrzewanie do 100—200°.



Rys. 3. Rysy na tłoczniku ze stali Cr—Ni-wej po trawieniu w HCl (L : 1) według Houdremonta, Sonderstahlkunde. Berlin 1935. Springer, str. 519).

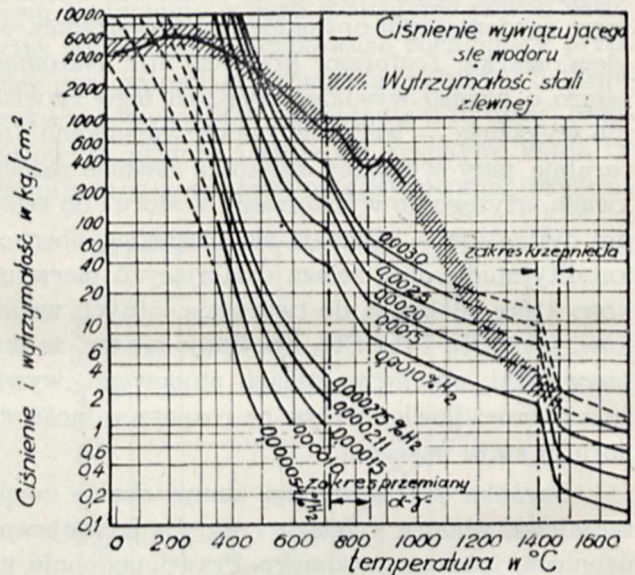
<sup>3)</sup> Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, r. 1932, zesz. 16, str. 229.

<sup>4)</sup> Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, r. 1926, zesz. 12, str. 385.

Okoliczności powyższe każą z większą od dotychczasowej ostrożnością traktować procesy trawienia, w stosunku do stali procesy tak często w jej obróbce stosowane, a jak widać, mogące być niejednokrotnie źródłem bardzo niemiłych niepowodzeń i poważnych strat, pozornie niewytłumaczonych. Podobnie ma się rzecz i przy innych procesach, w których może zachodzić przenikanie wodoru do żelaza, jak np. przy parkeryzacji lub analogicznych sposobach wytwarzania powłok rdzochronnych, wytwarzanych w środowiskach kwaśnych z wydzielaniem się wodoru. Podobne zjawiska niszczącego działania wodoru obserwowano w urządzeniach do uwodornienia olejów, syntezy amoniaku itp. Niewątpliwie i wodór bierze czynny udział w erozji luf broni palnej, gdyż spaliny prochowe przy niektórych kompozycjach prochowych wydzielają wodór: przy bardzo wysokich ciśnieniach i temperaturach w chwili strzału niewątpliwie zachodzi dyfundowanie wodoru do metalu, co po pewnym czasie (wraz z innymi czynnikami erozyjnymi) wytwarza znaną siatkę przepalanej stali.

W ostatnich wreszcie latach studia nad wpływem wodoru na żelazo przyczyniły się, jak już wspomniałem, do rzucenia nowego światła na zagadkę „płatków śnieżnych“. Liczne próby wyjaśnienia istoty płatków oraz przyczyn ich powstawania utworzyły dotychczas wcale pokaźną literaturę, jednak żadna z rzuconych dotychczas hipotez nie była w stanie dać dość przekonujących argumentów, zwłaszcza niezawodnych wskazań praktycznych. Gdy wszystkie dotychczasowe możliwości zostały wyczerpane, przypomniano sobie i o wodrze, wydobyto dawniejsze nieopublikowane dotychczas prace na ten temat i przekonano się, że, kto wie, czy nie natrafiono wreszcie na właściwy ślad. Mam tutaj na myśli prace, wykonane w ciągu ostatnich kilku lat w zakładach Kruppa w Essen przez **Schencka, Houdremonta** i współpracowników<sup>5)</sup>. Systematyczne prace nad ustaleniem okoliczności, które warunkują tworzenie się płatków, wyjaśniły, że czynnikiem, powodującym ich powstawanie, musi być coś, co wywołuje w stali poniżej punktu Ar naprężenia niebezpieczne i może być usunięte przez powolne stygnięcie w zakresie temperatur poniżej 400°, coś, co nie tworzy płatków, ani rys w surowym wlewk, a dopiero po przekuciu. Zestawienie ciśnień, wytwarzanych przez wodór, wydzielający się przy stygnięciu stali, z wytrzymałością stali w tych samych temperaturach, dało zgoła nieoczekiwane wy-

niki. Mianowicie (rys. 4) w zakresie temperatur poniżej 200° już przy zawartości powyżej 0,0001% wodoru w stali powstają ciśnienia, przekraczające wytrzymałość stali w tej temperaturze. Do tego dochodzą jeszcze wyższe ciśnienia, jakie mogą powstać na skutek reakcji pomiędzy wodorem i węglem w stali, a prowadzące do tworzenia się gazowego metanu. W surowym nieprzekutym wlewk, odprowadzenie do licznych por i pustek międzydendrytycznych wydzielającego się w miarę stygnięcia wodoru jest stosunkowo łatwe. Tam pierwotne ciśnienie parcjale wodoru jest naturalnie



Rys. 4. Ciśnienie wodoru wywiązującego się z roztworu w żelazie (z obliczeń Benneka, Schencka i Müllera. Stahl und Eisen, r. 1935, str. 322).

równe zero, wytwarzające się więc ciśnienia nie mogą być zbyt znaczne. W czasie natomiast przekuwania wlewk, zatrzymany w porach i pustkach, zostaje ponownie przeprowadzony do roztworu zwłaszcza pod ciśnieniem młota i w czasie stygnięcia będzie dyfundować na zewnątrz zależnie od jego szybkości: przez powolne stygnięcie szczególnie w zakresie stromego wzrostu ciśnień (poniżej 400°) umożliwi uchylenie wodoru i daje materiał zdrowy bez płatków; przy szybkim natomiast stygnięciu — np. na powietrzu — nagromadzenie wodoru daje ciśnienia, przekraczające wytrzymałość stali i prowadzi nieuchronnie do powstawania płatków.

Spostrzeżenia te zostały zrewidowane na drodze doświadczalnej przez nasycanie stali wodorem w tyglu pieca indukcyjnego (laboratoryjnego) i badanie odlanych z niego 50 kg-owych wlewków. Po szeregu niepowodzeń wyjaśniło się, że trudność uzyskania stali z płatkami pomimo nasycania jej

<sup>5)</sup> Stahl und Eisen, r. 1935, zes. 12, str. 321.

wodorem leży w zbyt małych wymiarach wlewków; powoduje to bowiem przedwczesne uchodzenie wodoru, zanim jeszcze stal zakrzepła. Dopiero studzenie głów wlewków powstrzymało uchodzenie wodoru i wówczas, o ile stygnięcie wlewka poniżej 350—400° przebiegało dostatecznie szybko, np. w powietrzu, nieuchronnie otrzymano w rdzeniu przekutego wlewka (stali chromowo-niklowej) charakterystyczne ryski, a na przelomie typowe płatki. Nie zostało jedynie wyjaśnione, dlaczego tak szczególnie skłonność do zatrzymywania wodoru okazuje stal chromowo-niklowa.

### Wnioski

1) Przy poszukiwaniach przyczyn powstawania wad w przedmiotach stalowych, wykonywanych w różnych warunkach przeróbki, należy brać pod uwagę również gazy, a w szczególności wodór,

którego przenikanie do metalu zostało wielokrotnie stwierdzone.

2) Seria doświadczeń wykonanych przez Houdremonta, Schencka i tow. dała pewne podstawy do przypuszczenia, że takie wady w stali, jak płatki, ryski na granicach pierwotnych ziarn, przelom muszlowy, ryski od napięć wewnętrznych, w licznych bardzo przypadkach zawdzięczają swoje powstawanie wydzielającemu się w czasie stygnięcia wodorowi. Możliwości zaś przenikania wodoru do stali daje w procesach metalurgicznych wilgoć wprowadzana wraz z wapnem, żużlem i innymi materiałami wsadowymi (żelazochrom) lub przenikająca przez wyprawę pieca zwłaszcza zasadową, która chętniej od kwaśnej chłonie wodę, wreszcie smarowanie wlewnic nieodpowiednimi smarami, rozkładającymi się z wydzielaniem wodoru.

## W SPRAWIE WYTWARZANIA ŻELIWA WYSOKOWARTOŚCIOWEGO

*Napisat*

ALEKSANDER ŁUKOWSKI

inż. metalurg

Wymagania stawiane odlewom żeliwnym stale wzrastają; dotyczą one nie tylko dokładności wykonania nieraz bardzo złożonych i cienkościennych odlewów, ale również polepszenia własności tworzywa. W tym kierunku zrobiono już bardzo wiele i to na rozmaitych drogach. Jedną z nich, prowadzącą przeważnie do polepszenia własności na rozerwanie, jest dodawanie do żeliwa składników uszlachetniających. W ogólności można powiedzieć, iż jest to sposób kosztowny; często polepszenie własności żeliwa nie przedstawia się korzystnie w stosunku do wysokości poniesionych kosztów<sup>1)</sup>. Ujemną stroną tej metody jest konieczność sprowadzania z zagranicy stopów żelaznych. Przypuszczać więc należy, że korzystanie z tej metody ograniczy się tylko do specjalnych celów, gdyż bardziej odpowiednim jest inny sposób, mianowicie tzw. perlitycznego żeliwa; odznacza się ono tym, że jego osnowę stanowi perlit, przede wszystkim zaś bardzo drobnym i równomiernie rozłożonym grafitem. Taka struktura zapewnia żelihu dużą wytrzymałość, ścisłość, oraz większą twardość, nie wpływającą jednak na pogorszenie

obrabiwalności. Jeżeli uwzględnimy fakt, że każdemu wagowemu % zawartości C w żelwie odpowiada 3,5% objętościowych, że np. w żelwie o zawartości 3% C wagowych — mamy 10,5% C objętościowych, to jasnym stanie się, dlaczego przede wszystkim postać grafitu w żelwie posiada tak duże znaczenie.

Badania ostatnich lat wykazały, że gruboziarnisty grafit podczas topu w żeliwiaku nie przechodzi całkowicie do roztworu<sup>2)</sup>. Pozostają nierozpuszczone drobne cząstki grafitu, które w czasie krzepnięcia żeliwa odgrywają rolę ośrodków krystalizacyjnych dla wydzielającego się grafitu; w ten sposób grafit wydziela się pod postacią grubych płatków.

Znanych jest kilka sposobów otrzymywania perlitycznego żeliwa, niema potrzeby ich na tym miejscu wymieniać. Należy tylko zaznaczyć, że przegrzanie żeliwa (1450—1500° C), które jest warunkiem uzyskania drobnego grafitu, da się najlepiej skutecznie w jakimś specjalnym piecu, np. płomiennym, elektrycznym, obrotowym. Pośród

<sup>1)</sup> P. Oberhoffer. Das technische Eisen. Wydawca Julius Springer, Berlin 1925, str. 573.

<sup>2)</sup> Die Giesserei, r. 1929, zesz. 36, str. 822, art. E. Diepschlag.

Die Giesserei, r. 1931, zesz. 45, str. 866, art. B. Osanna.

tych pieców piec elektryczny wydaje się być najbardziej odpowiednim. Podczas pracy w jednej z większych odlewni w Warszawie wytworzyłem w 5-cio tonowym zasadowym piecu elektrycznym (Héroulta) przeszło czterysta ton wysokowartościowego żeliwa o rozmaitej zawartości C i Si, między innymi, żeliwo o zawartości C = 3,20% i Si = 2—3%. To ostatnie nie było odlewane w formy, lecz w gąski i następnie jako surówka dawane na wsad do żeliwiaka. Takie postępowanie (dawanie na wsad do żeliwiaka materiału, zawierającego grafit pod postacią rozdrobnioną) jest jedną z metod otrzymywania wysokowartościowego żeliwa. Metoda ta oparta jest na stwierdzeniu faktu, że w odlewie otrzymujemy grafit pod taką postacią, pod jaką mamy go we wsadzie do żeliwiaka<sup>3)</sup>. Nie poruszam tu strony kalkulacyjnej wytapiania perlitycznej surówki w piecu elektrycznym; opłacałaby się ona lepiej np. w piecu martińskim, jednak warunki miejscowe w owym czasie sprawiły, że można ją było wytwarzać i w piecu elektrycznym. Wytwarzanie wysokowartościowego żeliwa odbywało się systemem duplex żeliwiak — piec elektryczny; postępowanie było następujące:

1) Nieużyty druzg żeliwny (przepalone ruszty, zsiarczone odpadki) wraz z odpadkami stalowymi przetapiano w żeliwiaku;

2) Płynny metal przelewano do zasadowego pieca elektrycznego, gdzie go odsiarczano, oczyszczano i przegrzewano. Bieg żeliwiaka był tak skoordynowany z biegiem pieca elektrycznego, że podczas topu w żeliwiaku piec elektryczny zdążył przerobić poprzedni wsad metalu; w ten sposób bez przerw w pracy można było w ciągu zmiany przerobić 4 wsady metalu po 4 tony każdy.

Przeciętna analiza metalu otrzymywanego z żeliwiaka była następująca: C — 3,20%; Si — 0,90%; Mn — 0,45%; P — 0,30%; S — 0,19%. Normalna szybkość pracy żeliwiaka wynosiła 4 t/h, ponieważ piec elektryczny przerabiał tylko 4 t/2 h, szybkość topu w żeliwiaku siłą rzeczy musiała być zmniejszona i dostosowana do pieca elektrycznego. Osiągnięto to przez zmniejszenie ilości dmuchu oraz przez ładowanie odpowiednich naboji koksu do żeliwiaka. Wskutek dużej zawartości siarki, żeliwa, otrzymywanego z żeliwiaka, nie można było przerabiać w piecu elektrycznym na kwaśnej wyprawie, lecz na zasadowej. Spadek zawartości siarki postępuje początkowo szybko, np. w ciągu 1/2 h z zawartości — 0,19% do 0,07%; następnie szyb-

kość odsiarczania maleje i potrzeba około godziny, aby obniżyć ją do zawartości 0,03%. Żużel składa się z wapna, fluorytu i koksu; składniki te razem wymieszane wrzuca się do pieca podczas wlewania doń żeliwa. Szybkie odsiarczanie i odtlenianie kąpieli zależy od dobrego żużla i częstego mieszania. Żużel powinien być silnie karbidowy i rzadki; należy go możliwie prędko zagrzzać przez włączenie na pewien czas wysokiego napięcia. Czas trwania przeróbki 4-ro tonowego topu wynosi od 1 1/2 do 2 h, rozchód prądu około 200 kWh/t; wapna 100—200 kg, fluorytu — 100 kg, FeSi-FeMn w zależności od wymaganej analizy<sup>4)</sup>. Jeżeli zachodzi potrzeba obniżenia zawartości C, to da się to łatwo uskutecznić przez doładowanie do pieca odpadków stalowych, wtedy w zależności od dodanej stali zużycie prądu na przegrzanie będzie większe.

W ostatnich czasach wiele słyszy się o zaletach obrotowego pieca systemu Brackelsberga, zastosowanego do otrzymywania wysokowartościowego żeliwa<sup>5)</sup>. Omawianego pieca pracującego na żeliwo, niestety, nie znam. Miałem tylko możliwość przyjrzeć się pracy pieca wytwarzającego staliwo kwaśne (piece syst. Brackelsberga o zasadowej wyprawie nie są znane). Pojemność pieca wynosiła 3,5 t, czas trwania topu 2—2 1/2 h; rozchód pyłu węglowego ok. 35%, powietrza ok. 20 m<sup>3</sup>/min.; piec robi 0,75 obrotu na minutę — obrót pieca włącza się mniej więcej w połowie czasu trwania topu, tj. po roztopieniu żelastwa.

Na podstawie zalet pieca Brackelsberga, omówionych przez p. inż. St. Pilarskiego<sup>5)</sup>, można go porównać z piecem elektrycznym.

Do podstawowych zalet pieca obrotowego zaliczone zostały następujące<sup>5)</sup>:

1) Obojętna lub odtleniająca atmosfera w piecu; taką samą atmosferę będziemy mieli w piecu elektrycznym na zasadowej, czy kwaśnej wyprawie, nie mówiąc już o tym, że nie będzie niebezpieczeństwa nagazowania kąpieli, wskutek źle ustawionego palnika, jak to może zdarzyć się w piecu obrotowym.

2) Szybki top. Piec Brackelsberga może dać 4—5 ton żeliwa w 3 1/2—4 h, przy systemie zaś żeliwiak — piec elektryczny otrzymamy 4—5 ton w około 2 h. Jeżeli przyjąć jednakowe warunki pracy obu pieców, tj. stały wsad i kwaśną wypra-

<sup>4)</sup> A. Łukowski — „Otrzymywanie żeliwa wysokowartościowego z żeliwiaka“. Referat wygłoszony na II-im Zjeździe Odlewników Polskich w r. 1933.

<sup>5)</sup> Przegląd Techniczny, r. 1936, zesz. 13/14, str. 384, art. inż. St. Pilarskiego.

<sup>3)</sup> Die Giesserei, r. 1927, zesz. 14, str. 557/61, art. Bardenhauera.



wę, to i wtedy piec obrotowy nie przewyższa szybkością pracy pieca elektrycznego (wiadomo, że na kwaśnej wyprawie można zrobić 4,5 t staliwa w 3—4 h, tym bardziej żeliwa).

3) Możliwość wytwarzania stali. Piec elektryczny daje pod tym względem szersze możliwości, gdy tym czasem w piecu obrotowym możemy wytwarzać tylko staliwo węglowe średnio twarde, nie mówiąc już o niedogodności, jaką stwarza konieczność dobierania odpowiedniego żelastwa. Do zalet metalu zalicza autor następujące<sup>5)</sup>: 1) Niska zawartość C i stosunkowo niska zawartość Si. Zaleta ta łączy się z następną: „Duży stopień płynności, prawie niezależny od składu chemicznego“.



A  
× 100 nietr.

Pozwolę sobie tu przytoczyć, co na podstawie własnych badań mówi K. Emmel<sup>6)</sup> o zawartości C i Si w żeliwie wysokowartościowym. Stwierdza on, że zawartość C < 3% rzeczywiście polepsza własności żeliwa w dużym stopniu; istotną rolę gra drobna postać równomiernie rozdzielonego grafitu. Dlatego też przypisuje się to zjawisko niskiej zawartości C i sądzi się, że tylko tą drogą można uzyskać rozdrobnienie grafitu. Pogląd ten nie jest słuszny, gdyż można również przy C = 3% lub > 3% osiągnąć duże rozdrobnienie grafitu, zatem żeliwo wysokowartościowe. Będzie ono lepsze od żeliwa o zawartości C < 3%, gdyż będzie płynniejsze i da się łatwiej rozlać do form. Specjalnie ciekawą — według autora — jest okoliczność, że wyżej nawęglone żeliwo może zawierać Si w tej samej wysokości, co i żeliwo o C < 3%; fakt ten nie pociąga za sobą wydatniejszego zwiększenia grafitu lub obniżenia własności wytrzymałościowych.

Dla przykładu, że i przy C > 3% można osiągnąć duże rozdrobnienie grafitu, przytaczam dwie

mikrofotografie żeliwa o identycznym składzie chemicznym: C — 3,10% i Si — 1,60%.

Mikrofotografia „A“ przedstawia żeliwo otrzymane z żeliwiaka, „B“ — żeliwo przegrzane w piecu elektrycznym.

Dużą płynność żeliwa z pieca obrotowego przypisuje autor kwaśnej wyprawie (zjawisko to jest znane również przy wytwarzaniu staliwa). Jeżeli do wytwarzania wysokowartościowego żeliwa używać będziemy czystego wsadu, tak, jak wymaga tego piec Brackelsberga, to wsad ten możemy zrobić również w kwaśnym piecu łukowym z równym co do płynności skutkiem. Reszta wymienionych zalet dotyczy w ogólności wysokowartościowego żeliwa, otrzymanego tak z pieca obrotowego, jak z elektrycznego.



B  
× 100 nietr.

wego żeliwa, otrzymanego tak z pieca obrotowego, jak z elektrycznego.

### Wnioski

Reasumując, można stwierdzić, że do wytwarzania wysokowartościowego żeliwa nadaje się lepiej piec elektryczny w systemie żeliwiak — piec elektryczny, lub sam piec elektryczny, pracujący na wsadzie stałym. Oprócz wszystkich zalet, które posiada piec Brackelsberga, piec elektryczny pozwala:

1) na otrzymywanie wysokowartościowego żeliwa nie tylko na czystym wsadzie, lecz również na wsadzie gorszym (np. zasiarczonym).

2) Na wytwarzanie w razie potrzeby wszystkich gatunków staliwa na zasadowej wyprawie, lub na kwaśnej (zapasowy kocioł z kwaśną wyprawą). Poza tym, piec elektryczny jest — zdaniem moim — bardziej łatwy w obsłudze i dostępny podczas prowadzenia topu.

Koszty wytwarzania żeliwa w piecu Brackelsberga, jak nadmienia p. inż. Pilarski, nie są wyższe od kosztów wytwarzania w innym piecu. Wy-

<sup>6)</sup> Die Giesserei, r. 1929, zesz. 27, str. 605.

daje mi się, że należałoby zrobić szczegółowe zestawienie kosztów urządzenia i wytwarzania żeliwa w piecu obrotowym i porównać je z kosztami in-

nych pieców. Mielibyśmy wtedy wyczerpujący materiał, pozwalający na wyciągnięcie ostatecznych wniosków.

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

### WIELKIE PIECE

#### O LEPKOŚCI ŻUŻLI<sup>1)</sup>

Coraz bardziej w sowieckiej literaturze wielkopiecowej spotyka się z zagadnieniem lepkości żużli, które w pewnych warunkach przy znacznej lepkości mogą utrudniać schodzenie naboju oraz powodować palenie się miedzianych dysz powietrznych. Na okoliczność tę szczególnie dobitnie wskazuje inż. M. J. Ostrouchow w opisie uruchomienia wielkiego pieca nr 1 Azowstali (Mietalurg, r. 1935, zes. 4, str. 27/55); na wykresie, który podajemy, przeciwstawia ilości dysz spalonych na 24 h lepkość żużli, wyrażoną w jednostkach

$$0,00102 \text{ g} \times \text{sek.} \\ \text{cm}^2$$

Z wykresu wynika, że wzrostowi lepkości odpowiada wzrost ilości dysz, spalonych na dobę. Z innych danych autora wynika też, że praca na żużlach kwaśnych nie chroni wielkopieczownika przed paleniem się dysz, gdyż żużle kwaśne mogą być lepki. Idzie właśnie o to, by znaleźć żużel najmniej lepki dla zadanych warunków biegu wielkopieczowego albo taki, który zachowuje swą niską lepkość przy możliwie dużym spadku temperatury w garze wielkopieczowym.

Dla przykładu podajemy skład chemiczny żużli w dniach od 6—19 czerwca r. 1934 dla wielkiego pieca nr 1 Azowstali, badanego przez Ostrouchowa:

Tabela składu chemicznego żużli pieca nr 1 Azowstali w okresie silnego palenia się dysz powietrznych.

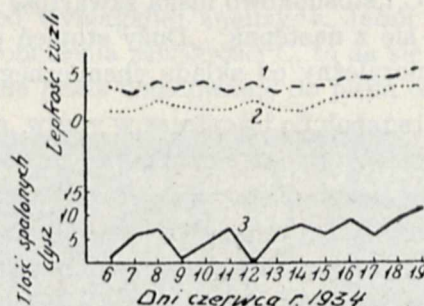
Dni czerwca r. 1934	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	CaS	RO SiO <sub>2</sub>
6	35,60	11,64	1,03	0,30	45,43	1,27	5,04	1,31
7	34,68	11,55	0,72	0,37	46,01	1,59	5,33	1,37
8	32,66	12,38	0,50	0,25	46,99	1,67	5,92	1,49
9	33,80	11,55	0,81	0,38	47,13	1,48	5,11	1,44
10	36,20	11,69	0,71	0,29	44,79	1,30	5,11	1,27
11	35,00	10,77	0,71	0,25	46,52	1,77	5,56	1,38
12	33,22	10,97	1,17	0,55	46,88	1,61	6,11	1,46
13	35,32	11,78	1,18	0,20	44,13	1,39	5,98	1,29
14	34,18	11,62	1,31	0,28	45,54	1,59	5,69	1,38
15	36,24	12,06	0,77	0,24	43,42	1,50	5,56	1,24
16	38,00	11,03	0,80	0,45	43,47	1,55	4,68	1,18
17	38,08	19,79	1,81	0,43	43,33	1,96	4,41	1,19
18	36,52	12,37	0,90	0,45	42,53	1,50	5,56	1,21
19	37,48	12,52	0,45	0,45	42,43	—	5,33	—

Największa ilość dysz spaliła się w dniach 17, 18 i 19 czerwca r. 1934, w których żużle były dość kwaśne ( $\frac{RO}{SiO_2} = 1,18 - 1,21$ ), najniższa zaś w dniach 6 i 9 czerwca r. 1934, kiedy zasadowość żużli była odpowiednio: 1,31 i 1,44.

Znaczenie praktyczne lepkości prof. Sieliwanow wyjaśnia na rys. 2, przedstawiającym lepkość pewnego żużla

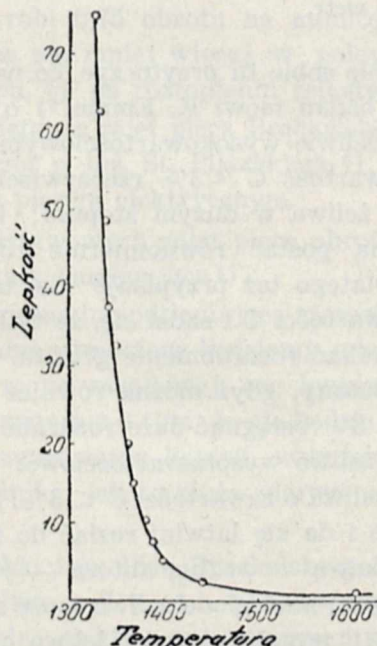
<sup>1)</sup> Mietalurg, r. 1935, zes. 3, str. 82/9, art. prof. B. P. Sieliwanowa.

(31% SiO<sub>2</sub>; 18% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 44,4% CaO; 1,9% MgO; 4,5% CaS), która w granicach temperatury 1320—1340° C zmniejsza się z 80 na 38 jednostek, a w granicach 1400—1600° C spada z 5 na 2 jednostki.



Rys. 1. (Ostrouchow) Krzywe ilości spalonych dysz (3), i lepkości dziennej żużli: krzywa 1. — lepkość przy  $t = 500^{\circ} \text{C}$ , krzywa 2. — lepkość przy  $t = 1600^{\circ} \text{C}$ .

Autor proponuje do pomiarów lepkości żużli hutniczych przyrząd własnego pomysłu, oparty na pomiarze opóźnienia kąтового pod wpływem lepkości żużla.

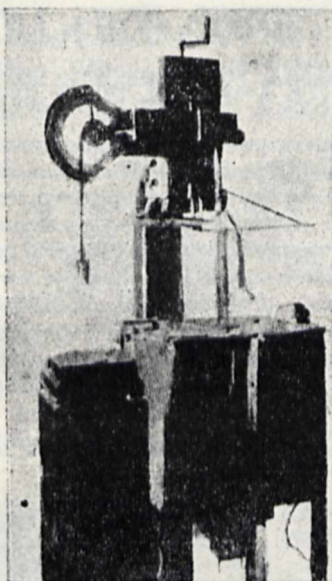


Rys. 2. Krzywa lepkości jednego z żużli wielkopieczowych.

Lepkościomierz Sieliwanowa składa się z ciężkiego żelwnego stojaka, podtrzymującego pionowy suport, którego deska poprzeczna o ruchu pionowym niesie mechanizm zegarowy (dowolnie obrany). Ten ostatni składa się z kółka prowadzącego i kilku kół zębatach. Na bębnie koła prowadzącego nawinięty sznur jest przerzucony na zewnątrz przyrządu na krążek, do krążka zaś jest przymocowana

wskazówka. Na końcu sznura zawieszają się ciężarek o zmiennej wadze.

Oś drugiego koła zębatego mechanizmu zegarowego jest nieco dłuższa od innych i zakończona tulejką, do której



Rys. 3. Ogólny widok lepkościomierza prof. Sielwanowa.

wstawia się pręt, zakończony ciałem, służącym do pomiaru lepkości a mającym kształt sześcianu o krawędzi 16 mm.

Jeśli mechanizm zegarowy wprawimy w ruch za pomocą ciężarka, szybkość obrotowa sześcianu będzie miała

określoną wielkość. O tej szybkości można wnioskować na podstawie czasu przejścia przez wskazówkę  $\frac{1}{2}$  koła lub jego części na tarczy zegarowej, przytwierdzonej na suportcie.

Gdy opuścimy sześcian do roztopionego żużla, wówczas hamowanie ruchu jego przez żużel pod wpływem lepkości żużla objawia się w opóźnieniu ruchu obrotowego sześcianu, wywołanego działaniem ciężaru na mechanizm zegarowy.

Cechując przyrząd według oleju rycynowego, którego lepkość w różnych temperaturach jest znana, możemy na podstawie szybkości obrotowej wskazówki określać lepkość żużla w różnych temperaturach.

Pomiar temperatury żużla uskutecznia się za pomocą otwartego końca termopary platynowej. Dla ułatwienia wprowadzenia termopary do żużla — na ochronnej rurce osi zawieszania sześcianu, umieszcza się przesuwny zacisk do umocowywania termopary. Spoina koniuszka termopary znajduje się tuż nad powierzchnią sześcianu bezpośrednio przy jego drążku. W ten sposób przy obracaniu sześcianu w żużlu koniuszek termopary nie przeszkadza poślizgowi pionowych warstw żużla podczas obracania sześcianu.

Do roztopiania żużla służy piec kryptolowy. Dla współśrodkowego ustawienia sześcianu w tyglu pieca kryptolowego piec można przesunąć na płycie w stronę dowolną. Suport cały wraz z mechanizmem zegarowym i sześcianem przesuwa się w górę i na dół, deska suportu w prawo i w lewo.

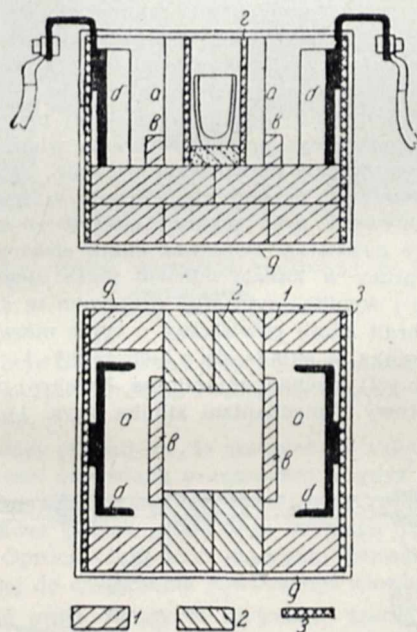
Wybór padł na piec kryptolowy nie tylko dla jego niezwykłej prostoty, lecz też dla dobrego utrzymania ciepła żużla przez masę rozżarzonego koksu (kryptolu) podczas doświadczenia. Trzeba bowiem pamiętać, że wszelkie nawet nieznaczne wahania temperatury żużla mają niepoślednie znaczenie dla oznaczenia lepkości (patrz krzywa lepkości Sielwanowa).

Sposoby cechowania lepkościomierza i wyniki porównawcze za jego pomocą otrzymane opuszczamy, jako nieistotne dla praktyków. W. K.

#### ZAPOBIEGANIE WYBUCHOM PRZY ZZIARNOWYWA- NIU ŻUŻLA

Zarówno w wielkich piecach, jak w innych piecach hutniczych spływający żużel unosi z sobą znaczne ilości żelaza. Jeśli się żużel wylewa do kadzi lub nastawek, zachodzi przy tym pewna strata żelaza, jeśli się chce natomiast żużel zziarnowywać, to powstaje niebezpieczeństwo, że zawarte w nim żelazo przez rozkład wody wywoła powstawanie gazu piorunującego, który może powodować wybuchy i mniej lub więcej dotkliwe porażenia i oparzenia obsługi pieca. Należy zatem starać się zapobiec przedostawaniu się spływającego wraz z żużlem żelaza do koryta z wodą. W tym miejscu, gdzie żużel styka się z wodą, tworzą się stopniowe narosty żużla, które dla uniknięcia zatoru muszą być co pewien czas przez piecowego usuwane. Przy powstawaniu narostów tworzą się nieraz gniazda, w których się zbiera płynne żelazo. Wówczas przy usuwaniu narostów stykają się z wodą większe ilości żelaza i wywołują wybuchy gazu piorunującego. Przy wytapieniu surówki thomasowskiej, zwłaszcza, jeśli żużel jest płynny, porywanie przezeń żelaza zdarza się rzadziej, natomiast bardziej gęste żużle przy wytapieniu surówki specjalnej prawie zawsze zawierają żelazo.

Dla odzyskania porywanego przez żużel żelaza były już stosowane różne sposoby, jednak zupełnego powodzenia osiągnąć nie dało się. Próbowano sortować piasek żużlowy

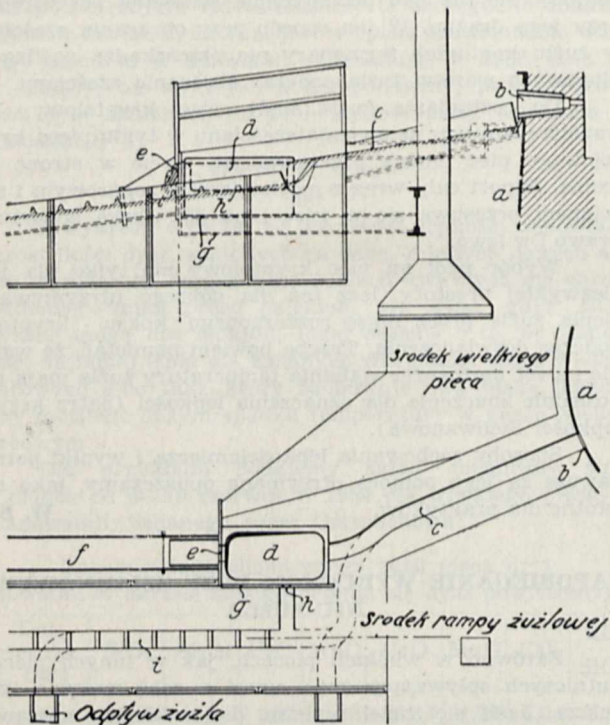


Rys. 4. Piec kryptolowy dla tygla lepkościomierza

- 1 — cegła szamotowa
- 2 — cegła magnezytowa
- 3 — azbest
- a — przestrzeń wypełniona koksem
- δ — elektroda żelazna
- 6 — przegroda
- s — rura ogniotrwała
- g — żelazna osłona pieca.

1) Stahl und Eisen, r. 1936, zesz. 13, str. 387/8, art. A. Killinga.

przy pomocy magnesu lub przez płókanie w wodzie, usiłowano także wyzyskać zawarte w żużlu żelazo przez mechaniczne rozdrabnianie i oddzielanie żużla niezziarnowanego. Robiono również nieraz starania oddzielania spływającego z żużlem żelaza przez przegradzanie koryta żużlowego tamami. Jednak tamy te bywają w krótkim czasie zmywane przez strumień płynnego żużla, w ten sposób daje się uzyskać zaledwie bardzo nieznaczne ilości żelaza. Niema się na ogół należytego pojęcia o tym, jakie ilości żelaza są porywane przez żużel i jakie stąd wynikają szkody. Przy szczególnie niekorzystnych warunkach straty te mogą — według Brosiusa — sięgać 10%. Autor ten opisuje sposób odzyskiwania zawartego w żużlu żelaza przy pomocy oddzielnika wirującego. Przyrząd umieszcza się na końcu koryta żużlowego. Żużel spływa do zbiornika wirującego i zraszająca woda zziarnowuje go. Ciężkie żelazo, dzięki sile odśrodkowej, zbiera się na dnie i przy obwodzie zbiornika i stąd może być co pewien czas usuwane.



Rys. 1. Oddzielnik żelaza w korycie żużlowym.

Tego rodzaju sposób odzyskiwania żelaza z żużla został przez Dortmund-Hoerde z Hüttenverein zastąpiony przez urządzenie o wiele prostsze, wyobrażone na rys. 1. Z wielkiego pieca a żużel płynie przez żużłówkę b do koryta odpływowego c. Pod dnem koryta znajduje się zagłębienie d obmurowane masą ogniotrwałą. Żużel chwilowo spiętrza się w tym zagłębieniu, dzięki czemu żelazo może się oddzielić. Wówczas wolny już od żelaza żużel spływa przez próg e do kadzi żużlowej lub do koryta zziarnowującego f.

Na dnie zbiornika d znajduje się płyta blaszana g z otworem spustowym h. Po napełnieniu zbiornika żelazem, dopływ żużla przerywa się, a zebrane żelazo wypuszcza się przez otwór h. Może być ono kierowane do i. Głębokość zbiornika d powinna być obliczona w taki sposób, aby żelazo było utrzymywane przez przepływający żużel w stanie płynnym.

Urządzenie to może być stosowane nie tylko przy wielkich piecach, lecz również przy innych piecach hutniczych. Przy piecu, wytapiającym surówkę przerobczą,

można w ten sposób odzyskać do 100 t, nawet więcej żelaza miesięcznie, głównym celem jest jednak ochrona zarówno ludzi, jak urządzeń technicznych przed niebezpieczeństwem wybuchu.

K. P.

## STALOWNIE

### DOŚWIADCZENIA NAD ZMECHANIZOWANIEM CZYSZCZENIA I POWLEKANIA WLEWNIC<sup>1)</sup>

Zmechanizowanie czyszczenia i powlekania wlewnic ma na celu nie tylko polepszenie stopnia ich przygotowania w porównaniu ze stosowaną dotąd pracą ręczną, lecz także przyspieszenie zabiegów. Takie zmechanizowanie nabiera szczególnego znaczenia przy odlewaniu małych wlewków stali jakościowej i wysokojakościowej, tj. wówczas, gdy należy przygotować dużą ilość wlewnic. W praktyce huty Kirowa, oprócz wlewnic dla kuźni i blachowni, należy codziennie przygotować ok. 450 wlewnic; dane o ich ogólnej powierzchni, podlegającej czyszczeniu i powlekanii, zawiera tab. 1.

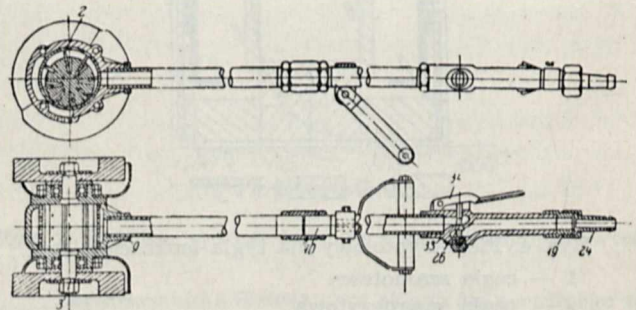
Tabela 1. Ogólna powierzchnia wlewnic różnych typów.

Waga wlewka stali jakościowej	Typ wlewnicy	Ogólna powierzchnia wlewnicy w m <sup>2</sup>
1000	T-36	0,98
750	G-28	1,38
1250	G-35	1,54
1250	S-36	1,55

Wynika z niej, że niezawsze można skutecznie ręcznie zupełnie jednostajne i staranne przygotowanie tak wielkiej ilości wlewnic, których ogólna powierzchnia, podlegająca czyszczeniu i powlekanii, wynosi ok. 510 m<sup>2</sup>; zdarza się też nieraz, że przy laniu stali do tego samego syfonu lub do wlewnic tego samego typu, otrzymywane są obok wlewków zdrowych również wadliwe — z pęcherzami zaskórnymi. Zasadniczym celem niniejszej pracy było osiągnięcie jednostajnego przygotowywania wlewnic.

#### 1) Zmechanizowanie czyszczenia wlewnic.

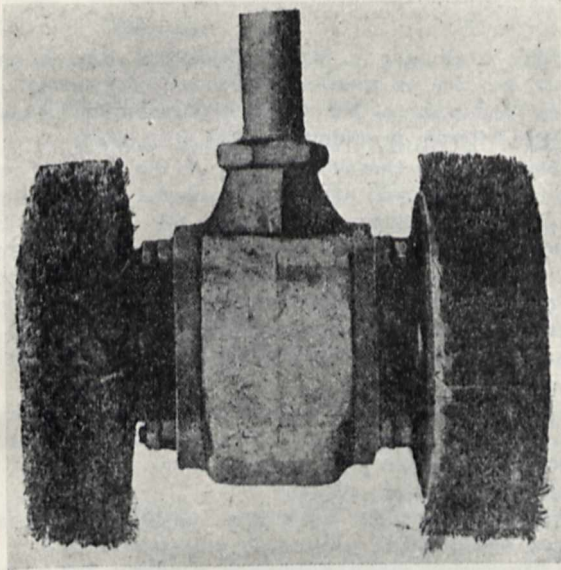
Mechaniczne czyszczenie wlewnic w stalowni może być wykonywane przy pomocy energii elektrycznej lub sprężonego powietrza. Ponieważ silnik elektryczny w warunkach pracy w kanale odlewni może ulegać częstemu psuciu się i wynikającym stąd przerwom w działaniu, autorzy wybrali silnik powietrzny o typie maszyny rotowej. Maszynka ta składa się z 2-ch części: 1) mechanizmu wlotowego i 2) mechanizmu silnika. Przekrój przez mechanizm wlotowy i mechanizm silnika (rys. 1) uwidoczni



Rys. 1. Pneumatyczna maszyna rotowa do czyszczenia wlewnic.

<sup>1)</sup> Metalurg, r. 1936, zes. 4, str. 70/4, art. P. W. Umrichina, A. S. Sidorowa i P. I. Rybina.

wszystkie szczegóły maszynki. Sprężone powietrze wchodzi pod ciśnieniem 4 atm przez wąż gumowy, przymocowany do tulei (24), do komory pod zaworem mechanizmu wlotowego (33), przechodząc przedtem przez uszczelnienie (19). Przy naciśnięciu kurka (34) mechanizmu wlotowego zawór (26) wysuwa się naprzód i przepuszcza sprężone powietrze, które podąża przez rurę (9 i 10) do komory statora w mechanizmie silnika. Stąd powietrze trafia przez otwory w płaszczu statora do komory między tym płaszczem i rotorem (3); jednocześnie ciśnienie sprężonego powietrza, przenikającego przez otwory wypustowe w rotorze, podnosi łopatkę (2) aż do zetknięcia się z płaszczem statora. Powietrze sprężone pracuje w komorach łopatkowych rotora z początku pełnym ciśnieniem, potem w stanie rozprężonym. Wskutek tego, że płaszczyzny łopatek są różne, różne są też ciśnienia, działające na nie, co pociąga za sobą zmienność momentów obrotu — wszystko to powoduje, że sprężone powietrze obraca rotor o pewien kąt; ponieważ zaś powietrze sprężone stale napenia komory łopatkowe, więc rotor się obraca, wraz z nim też przymocowane do jego wału okrągłe szczotki stalowe (rys. 2), które właśnie służą do czyszczenia ścian wlewnic.



Rys. 2. Ogólny widok maszynki rotorowej ze stalowymi szczotkami.

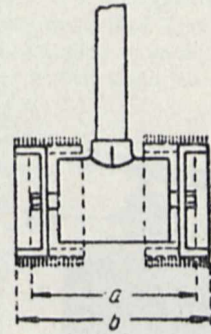
Próby były dokonywane przy pomocy maszynki o mocy 0,8 KM i o 1610 obr./min. Przeciętny rozchód powietrza — 0,85 m<sup>3</sup>/min.

Przy pracy okazało się, że maszynka o wskazanej mocy w zupełności odpowiada przeznaczeniu, gdyż dokładnie usuwa z powierzchni ścianek wlewnic tlenki, brud itd., nadając im nawet połysk, jeżeli tego wymaga rodzaj wytwórczości. Oprócz tego, moc maszynki pozwala na zastosowanie jej do czyszczenia powierzchni wlewków.

Badanie pracy maszynki wykazało szereg braków, które należało usunąć przed oddaniem jej do stałego użytku. Zasadniczym żądaniem było zmniejszenie wagi maszynki z 14 kg do 7,2 kg, co jest rzeczą zupełnie możliwą, jak się okazało przy badaniu wymiarów i wagi części składowych. Większość tych ostatnich powinna być wykonana ze stopów lekkich, zwłaszcza z duraluminium.

Dla ułatwienia w posługiwaniu się maszynką, proponuje się zmniejszenie jej szerokości o 35 mm; będzie więc ona miała 175 mm szerokości — zamiast 210 mm. Oprócz tego należy zwiększyć powierzchnię szczotek stalowych,

przedłużając wieniec koła ze szczotkami w kierunku kadłuba maszynki (rys. 3).



Rys. 3. Zmiana budowy koła ze szczotkami i zmniejszenie szerokości maszynki (b = 210 mm, a = 175 mm).

Dla uniknięcia zanieczyszczenia panewek należy je starannie zasłonić od strony koła, na którym są umocowane szczotki; jest to rzeczą zupełnie możliwą, a nie zwrócono na to należytej uwagi przy korzystaniu z próbnej maszynki.

Okazało się, że łopatki glinowe w rotorze zużywają się przy pracy bardzo szybko, wobec tego trzeba je robić ze specjalnej masy plastycznej (partinaks lub tekstelit).

Przy czyszczeniu wlewnic maszynką należy przestrzegać, jak wykazała praktyka, następujących przepisów:

- 1) Przed połączeniem węża z maszynką należy go starannie przedmuchać, otwierając kurek przewodu powietrznego, aby usunąć z węża brud i kurz. Siatkę przy pierścieniu uszczelniającym trzeba obejrzeć i oczyścić.
- 2) Włączyć wąż, przykręciwszy go do tulei przy uszczelnieniu maszynki.
- 3) Przed rozpoczęciem pracy włożyć okulary ochronne.
- 4) Otworzyć kurek przewodu powietrznego i stopniowo włączać do pracy maszynkę, naciskając na kurek wpustowy. Nie należy puszczać maszynki na bieg jałowy.
- 5) Trzeba unikać używania przy pracy starych węzów, które przepuszczają powietrze.
- 6) Przy ciągłej pracy maszynki należy ją naoliwiać 2 razy na zmianę. Aby maszynkę naoliwić, trzeba zdjąć wąż gumowy, pierścień uszczelniający napęlić olejem i, naciskając kurek wpustowy, obrócić rotor, przy czym maszynkę należy trzymać pionowo, silnikiem w dół. Przy takim położeniu maszynki olej przeniknie wewnątrz mechanizmu.

Olej powinien być mineralny, płynny, czysty i wolny od kwasów.

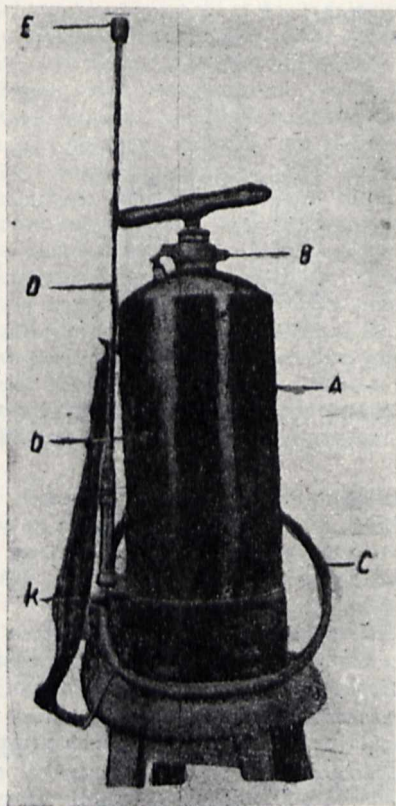
7) Przy przerwach w pracy należy maszynkę przechowywać w takich miejscach, gdzie byłaby zabezpieczona od zanieczyszczenia i przypadkowego uszkodzenia.

Przy ustalaniu czasu kolejności zbierania i rozbierania maszynki okazało się, że przeciętny czas, potrzebny do wykonania tych czynności, waha się od 1,2 do 1,5 h. Kolejność zbierania maszynki powinna ściśle odpowiadać odwrotnej kolejności rozbierania.

Dane co do szybkości czyszczenia wlewnic maszynką w porównaniu z czyszczeniem ręcznym (stalowymi szczotkami) mogą być uzyskane przy dostatecznie długim używaniu maszynki, po zastosowaniu wymienionych wyżej środków, zmniejszających jej wagę, zastąpieniu łopatek glinowych w rotorze itd.

#### Mechaniczne powlekanie wlewnic.

Przyrząd (rys. 4) do mechanicznego powlekania wlewnic składa się z części następujących:

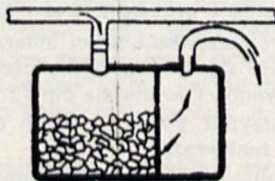


Rys. 4. Przyrząd do mechanicznego powlekania wlewnic.

- 1) zbiornika lakieru A;
- 2) pompki powietrznej B;
- 3) giętkiego węża C, łączącego zbiornik z rurką rozpylacza;
- 4) rurki rozpylacza D;
- 5) rozpylacza E.

Napełnienie zbiornika A lakierem odbywa się w sposób następujący: odkręca się krążek a, wyjmuje się pompkę B i przez siatkę, wstawioną do otworu dla pompki, napełnia się zbiornik lakierem aż do poziomu otworu b w ścianie zbiornika, który się potem szczelnie zakrywa śrubą.

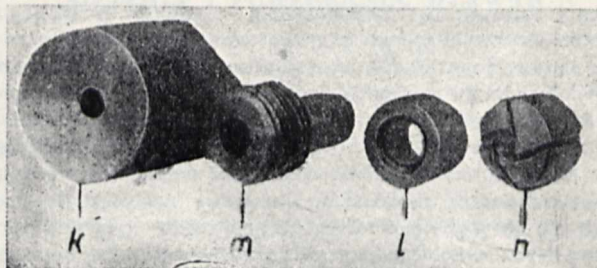
Dopływ sprężonego powietrza do zbiornika A uskutecznia się, po wstawieniu pompki i przykręceniu krążka a, przy pomocy giętkiego węża, łączącego przewód powietrzny z kurkiem w pokrywie zbiornika A (obok pompki powietrznej). W razie rozłączenia wymienionego węża z kurkiem zbiornika A, ciśnienie może być w nim podtrzymywane przy pomocy ręcznej pompki powietrznej.



Rys. 5. Pochłaniacz wilgoci.

Przy korzystaniu ze sprężonego powietrza z kompresora należy je pozbawiać wilgoci, przepuszczając przez specjalny przyrząd pochłaniający. Zaprojektowany przez autorów przyrząd składa się z żelaznej skrzynki o wewnętrznej przegrodzie (p. rys. 5); większą część skrzynki zajmuje pochłaniacz wilgoci ( $\text{CaCl}_2$ ), mniejsza zaś służy do od-

prowadzania osuszonego powietrza. W rurce rozpylacza znajduje się kurek k, przy pomocy którego lakier wpuścza się do rozpylacza E; ten ostatni łączy się z rurką za pomocą gwintu. Rozpylacz (rys. 6) składa się z 4 części: 1) kadłuba rozpylacza k, 2) cylindra n z podstawą stożkową, mającą 4 kanaliki ( $2,5 \times 2,5$  mm), umieszczone na niej spiralnie, 3) dodatkowego pierścienia l i 4) wydrążonego korka rozpylacza m z nacięciem gwintowym.



Rys. 6. Szczegóły rozpylacza lakieru i k — kadłub rozpylacza, m — wydrążony korek, l — pierścień, n — cylinder ze stożkową podstawą i z kanalikiem na niej.

Próby, dokonane z wyżej opisanym rozpylaczem, wykazały, że daje on szeroki „wachlarz” rozpylanego lakieru, co w zupełności odpowiada warunkom powlekania wszystkich wlewnic w stalowni.

Jednocześnie z tym stwierdzono, że dla lepszego rozpylania jest koniecznym, aby lakier dopływał do rozpylacza pod możliwie największym ciśnieniem (ok. 4 at) i z jak najmniejszymi stratami na opory miejscowe i na tarcie przy ruchu lakieru ze zbiornika A przez giętki wąż i kanaliki rozpylacza. Największe ciśnienie daje „wachlarz” rozpylanego lakieru o najmniejszej średnicy jego kropli — otrzymuje się przy tym równomiernie cienką powłokę ścian wlewnic.

Zmniejszenie lepkości lakieru wywołuje zmniejszenie wymienionych powyżej strat. Autorowie ustalili w zupełności korzystne wyniki przy lepkości lakieru 11,2—15,7, co odpowiada temperaturze 35—40°.

Oprócz powyższych warunków, należy przy użyciu przyrządu przestrzegać poniższych przepisów.

1) Wszystkie części przyrządu powinny być utrzymywane w należyтым porządku i czystości.

2) Przed pracą wszystkie części składowe należy skontrolować na szczelność i brak brudu. Przed zmontowaniem przyrządu wszystkie łączniki i kurki powinny być posmarowane tłuszczem lub mydłem.

3) Przy przerwach w powlekanii należy uważać, aby ochładzający się lakier nie zatknął otworu węża i kanałków rozpylacza: w tym celu przy krótkich przerwach (do 3 min) wystarczy trzymanie rurki z rozpylaczem wyżej od przyrządu (kurek rurki musi być zamknięty), aby lakier wypływał z bardziej wąskich części rozpylacza. Żelazną rurkę i rozpylacz należy niekiedy zlekka nagrzać. Przy przerwach, trwających 3 min lub dłużej, jest rzeczą konieczną przedmuchiwanie węża i rozpylacza. W tym celu zamyka się górny zawór (jeśli przyrząd nie jest rozłączony z przewodem powietrznym), przyrząd odwraca się do góry dnem i wąż, rurka i rozpylacz przedmuchiwa się sprężonym powietrzem, znajdującym się w przyrządzie. Jest również konieczne płókanie rurki i rozpylacza naftą przez specjalny otwór w rurce.

4) Po skończonej pracy i po dokonaniu opisanego powyżej przedmuchiwania i przepłókania rurki i rozpylacza naftą, przyrząd powinien być rozebrany, przy czym części, stykające się z lakierem (wąż, rurka, rozpylacz) winny

być umieszczone w naczyniu z naftą, gdzie się przechowuje je do następnego okresu pracy.

Tab. 2 daje porównanie wyników powlekania mechanicznego i ręcznego.

Tabela 2. Czas smarowania i rozchód laku przy mechanicznym i ręcznym smarowaniu.

Typ wlewnicy	Czas smarowania:		Rozchód laku w litrach:	
	sposobem mechanicznym	sposobem ręcznym	przy smarowaniu mechanicznym	przy smarowaniu ręcznym
G - 45	27	33	0,11	0,12

Wyniki te potwierdzają oszczędność na czasie przy niemal jednakowym rozchodzie lakieru. Jednak dla otrzy-

mania ściślejszych danych należy przeprowadzić doświadczenia nad rozpylaczem na skalę masową i przy powlekanii wlewnic różnych typów. Opisany przyrząd do powlekania wlewnic może pracować tylko na lakierze. Powlekanie smolą bezwodną przy pomocy tego przyrządu może wywołać szereg trudności. Żadnych prób w tym kierunku nie robiono.

Jak wykazało doświadczenie, mechaniczne powlekanie wlewnic posiada następujące zalety:

- 1) usuwa się wszelką możliwość dostania się brudu na powlekaną lakierem powierzchnię wlewnicy;
- 2) osiąga się zupełnie równą warstwę powłoki lakieru;
- 3) zmniejsza się czas powlekania i zatrudnienia robotników w kanale odlewni;
- 4) zmniejsza się czas oddychania robotnika szkodliwymi oparami, wydzielanymi przez lakier przy powlekanii wlewnic.

K. P.

### WSKAŹNIKI TECHNICZNE STALOWNI MARTINOWSKIEJ<sup>1)</sup>

Zestawienie schematyczne wskaźników

Nr	Wskaźnik	Wyjaśnienia wskaźnika	Jednostki
1	Wielkość pieca	Przeciętna waga topu stali . . . . .	t
2	Warunki wsadu	Wsad = surówka + żeliwny druzg i otoczka + metal podświeżony + żelastwo (wraz z własnym) + zawartość Fe lub zawartość Fe i Mn w rudzie + dodatki metaliczne . . . . . udział surówki = surówka stała lub płynna + różne odmiany druzgu żeliwnego + dodatki nawęglające niemetaliczne . . . . .	kg/t stali kg/t stali
3	Wskaźniki wydajności i czasu	Wydajność pieca = $\frac{\text{wytop stali}}{\text{ogólny czas trwania topów}}$ . . . . . Właściwa wydajność na powierzchnię trzonu = $\frac{\text{wytop stali}}{\text{ogólny czas trwania topów} \cdot \text{powierzchnia trzonu}}$ . . . . . ogólny czas trwania topów = od sadzenia do spustu + zwykle naprawy	t/h kg/m <sup>2</sup> h h
4	Uzysk	Uzysk = $\frac{\text{uzysk z topu} \cdot \text{uzysk z odlewu} \cdot \frac{1}{100}}$ . . . . . uzysk z topu = $\frac{\text{wytop stali}}{\text{wsad}} \cdot 100$ . . . . . uzysk z odlewu = $\frac{\text{dobrze wlewki}}{\text{wytop stali}} \cdot 100$ . . . . .	% % %
5	Rozchód ciepła	Właściwy rozchód ciepła = $\frac{\text{rozchód ciepła przy zaworze}}{\text{wytop stali}}$ . . . . . rozchód ciepła na godzinę = $\frac{\text{rozchód ciepła przy zaworze}}{\text{ogólny czas trwania topów}}$ . . . . . Dla pieców na gazie czadnicowym = $\frac{\text{rozchód paliwa w węglu normalnym (H}_u = 7.000 \text{ kal/kg)}}{\text{wytop stali}}$ . . . . . = $\frac{\text{rozchód paliwa w węglu normalnym}}{\text{ogólny czas trwania topów}}$ . . . . .	10 <sup>6</sup> kal/t 10 <sup>6</sup> kal/h kg/t kg/h
6	Wytrzymałość	Godziny ruchu w ciągu okresu pracy pieca . . . . . dalej: $\frac{\text{rozchód cegieł}}{\text{wytop stali}}$ . . . . . i: $\frac{\text{rozchód cegieł}}{\text{ogólny czas trwania topów}}$ . . . . .	h kg/t kg/h

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 22, str. 624.

BUREAU OF MINES O ZAPASACH ŻELASTWA <sup>1)</sup>

Podczas gdy łączny rozchód starych metali, idących do wtórnego wytopu miedzi, ołowiu, cynku, cyny, glinu, antymonu i niklu jest naprawdę bardzo duży, do wytwarzania żeliwa i stali zużywa się zaledwie kilka procent z pośród milionów ton żelastwa. Znaczenie życiowe tego ostatniego dla wielkiego przemysłu żelaznego i stalowego jest na ogół doceniane. Według starannych oszacowań C. H. Stranda z Waszyngtonu, całkowite zużycie żelastwa w U. S. A. wynosiło w ciągu dziesięciolecia od r. 1925 do r. 1934 łącznie około 256 milionów t, z czego około 193 milionów t zużyto do wytopu stali. Wydobyte rudy w U. S. A. w tym samym okresie wynosiły około 399 milionów t przy przeciętnej zawartości żelaza około 50%, czyli w przybliżeniu 200 milionów t. Zawartość żelaza w żelastwie, użytym w tym okresie, wynosiła tedy około 128% ilości żelaza w wydobytych rudach, ilość zaś żelastwa zużytego do wytopu stali prawie dorównywała zawartości żelaza w wydobytych rudach.

Liczby zużycia żelastwa zawierają pokaźne ilości żelastwa „miejscowego“ albo „hutniczego“, które z wielkim przybliżeniem można ocenić na jakieś 50% ilości ogólnej. Żelastwo sprzedażne, zużyte w ciągu dziesięciolecia od r. 1925 do r. 1934, można ocenić — według wszelkiego prawdopodobieństwa — na przeszło 100 milionów t, czyli więcej, niż 50% żelaza zawartego w wydobytych rudach żelaznych. Ponieważ przeciętne roczne wydobyte rudy w ciągu tego dziesięciolecia wynosiły 40 milionów t o zawartości żelaza 20 milionów t, stosowanie żelastwa sprzedażnego przedłużyło istnienie zasobów rud żelaznych U. S. A., zgruba licząc o pięć lat w ciągu rozpatrywanego dziesięciolecia. W ten sposób czas, kiedy wysokowartościowe rudy okręgu Jeziór Wielkich ulegną wyczerpaniu, został dzięki przetapianiu żelastwa w odlewniach i stalowniach pokaźnie przedłużony.

Poza tym, odsunięcie chwili wyczerpania pewnych złóż rudnych posiada wyraźny wpływ na zmniejszenie obecnej wartości rudy, znajdującej się w ziemi. Wyczerpujące badania szacunkowe zasobów rud do celów podatkowych winny z tego względu z konieczności obejmować dokładne rozpatrzenie przeszłego i prawdopodobnego przyszłego spożycia łomu metalowego w stosunku do całkowitego zapotrzebowania na dany metal. Tylko na tej drodze można dokonać prawidłowego oszacowania ilości rudy, jaka miałaby być wydobyta w danym okresie czasu.

Często podkreśla się fakt, że wydobyte minerały stanowią zbiór jednorazowy. Natura wysilała się przez wiele milionów lat, by dać ograniczoną ilość minerałów dostatecznie stężonych do przemysłowego wyzyskania i położonych dość blisko powierzchni, by je można było wykryć i z korzyścią wydobywać. Procesy geologiczne będą nadal trwały i będą uzupełniały bliskie powierzchni złoża, jednak uzupełnienie to wymagać będzie dziesiątków czy setek milionów lat. Dlatego też ostrożne traktowanie obecnych złóż przemysłowych jest rzeczą b. wskazaną. Czynności starannego gromadzenia, sortowania, przygotowywania i użytkowania łomu metali przedłuża czas istnienia zapasów rud metalowych i zabezpiecza większe zapasy rud na przyszłość.

Pogląd, że metale wytworzone z łomu są gorsze w porównaniu z metalem pierwotnym albo „dziewiczym“, zanikł w dużym stopniu, głównie dzięki ogromnym postępom poczynionym przez przemysł żelastwowy w kierunku właściwego przygotowania, klasyfikowania i sortowania łomu oraz dzięki dużym udoskonaleniom poczynionym przez metalurgów w zakresie odnawiania, przetapiania, przerabia-

nia i wtórnego oczyszczania. Mimo to tradycja robi swoje, jak o tem dobitnie świadczy ustawa wprowadzona w ubiegłym roku przez senat stanu Kalifornia, a zakazująca stosowania żelastwa lub jakiegokolwiek innego starego metalu do wyrobu materiałów, używanych do budowy lub naprawy budynków publicznych, mostów lub innych konstrukcyj na terenie stanu. Należy żałować, że przesady tego rodzaju mają prawa bytu! Przemysł, który stworzył gromadzenie, przygotowywanie i handel łomem metalowym, rozwinął się szybko w potężną gałąź, zatrudniającą około 200.000 pracowników, posiadającą obroty roczne na sumę przeszło 100 milionów dolarów i znajdującą powszechne i całkowite uznanie i szacunek, na który w pełni zasługuje.

Dane statystyczne co do zużycia żelastwa mimo jego dużego znaczenia, jako tworzywa przemysłowego, są bardzo skąpe i niepewne. Bureau of Census podało te dane w zestawieniach za rok 1929, a Research Bureau of the Scrap Institute przeprowadziło podobne obliczenia spożycia żelastwa w tym samym roku. Jest to jedyny rok, dla którego istnieją dostatecznie pewne liczby.

Kwartalne i roczne statystyki załadunków taryfowych żelastwa na kolejach I klasy, zbierane i wydawane przez Międzystanową Komisję Przemysłową, zawierają pewne wskazówki co do jego zużycia. Jednak dodatkowe nieznanne ilości, wprowadzane do spożycia, zniekształcają obraz i nie pozwalają na wykorzystanie tych starannie ułożonych liczb w charakterze dokładnego sprawdzianu całkowitego zużycia żelastwa. Najpokaźniejsze wśród tych nieoznaczonych wielkości są ilości żelastwa pozataryfowego, wytworzonego i wysłanego przez koleje bezpośrednio do odbiorców, oraz ilości żelastwa wysłanego wyłącznie wodą.

Inny sposób dojścia do przybliżonego oszacowania zużycia żelastwa, dawniej często stosowany, możnaby nazwać metodą odejmowania, według której od wytwórczości wlewków stalowych odejmuje się ilości surowki przerobczej z poprawkami na przeciętną zawartość żelaza w obu rodzajach wytwórczości, na straty w zużu itp. Liczby w ten sposób otrzymane obejmują głównie żelastwo zużyte w płomieniakach i zawierają zarówno żelastwo „miejscowe“, czyli „hutnicze“, jak kupne. Można jeszcze obliczyć, zresztą bardzo niedokładnie, zużycie żelastwa w wielkich piecach, odlewniach, walcowniach przewalcowujących stare szyny i w innych rozlicznych zastosowaniach; ale wszystkie te metody opierają się na założeniach wychodzących z przeciętnych danych hutniczych — co mówiąc ogólnie — polega na przypuszczeniach.

Doceniając życiową potrzebę posiadania rocznych statystyk zużycia żelastwa i spełniając prośby przemysłu oraz różnych czynników zainteresowanych w planowaniu przyszłego wydobywania rudy lub w ogólnych analizach ekonomicznych, Bureau of Mines zdecydowało się na wykonywanie rocznych zestawień, począwszy od roku bieżącego. Bureau of Mines zamierza prowadzić obliczenia dla stalowni, wielkich pieców, walcowni prętów i odlewni — zadanie, rzecz prosta, samo w sobie niemałe. Poza tym, początkowe zapytania będą możliwe jak najprostsze, ograniczające się do podawania całkowitego zużycia żelastwa z podziałem wykazującym, ile z tego było „miejscowego“ albo „hutniczego“, a ile kupnego, w tym żelastwa zwracanego na podstawie umów wymiennych, lub umów konwersyjnych, a także żelastwa, przekazywanego z innych zakładów na tych samych warunkach. Zamierzone jest dalsze rozbieżenie pozycji dla pokazania ilości żelastwa „miejscowego“ oraz ilości surowki zużytej przez różne typy urządzeń, jak wielkie piece, płomieniaki, konwertory bessemerowskie, piece elektryczne i żeliwiaki. Ogłaszane będą tylko sumy, tajemnica zaś indywidualnych odpowiedzi będzie szanowana. Dzięki prostocie kwestionariusza, można mieć nadzieję, że odbiorcy podadzą odpowiedzi kompletne. Nie będzie się obliczało

<sup>1)</sup> The Iron Age, r. 1936, tom 137, zes. 6, str. 37/9, art. dr R. J. Lunda.



ilości żelastwa, zużytego do procesów odnawiających, ponieważ włączenie tych stosunkowo małych ilości pociągnęłoby za sobą znaczne utrudnienia, niewspółmierne z wartością odpowiedzi.

Wyczuwano, że roczne liczby całkowitego spożycia stanowią, prawdopodobnie, czynnik najważniejszy, na którym skupia się uwaga osób zainteresowanych. Poniżej krótko będą wyliczone inne poważniejsze czynniki, na które była zwrócona bacniejsza uwaga przy badaniu zagadnień, dotyczących żelastwa — niezmiernie ważnego tworzywa wielkopiecowego.

Jedną z ważniejszych rzeczy jest tu stosunek pomiędzy ilością żelastwa „nowego“ a ilością żelastwa „starego“. Nazwa „nowy“ odnosi się do takiego materiału jak pozostałości z koryt, kanały, wlewy, końce wlewków, obcinki z pod nożyc, walcovina, odpadki odlewnicze, otoczki itp. czyli do materiału, który odpada podczas wytapiania metalu i podczas wytwarzania z niego gotowych wyrobów. Tego rodzaju materiał stanowi w rzeczywistości tylko normalne powiększenie zasobów roboczego metalu, potrzebnego wytwórcy. Nazwa żelastwa „starego“ odnosi się natomiast do wyrobów metalowych, które już przeszły okres używalności i zostały odrzucone wskutek zużycia lub przestarzałości. Nie ulega wątpliwości, że w żelastwie „miejscowym“, używanym dajmy na to przez duże stalownie, istnieje duża przewaga materiału nowego, a bezsprzecznie wiele zużytych urządzeń zakładowych wykorzystuje się od czasu do czasu jako część składowa wsadów hutniczych. Żelastwo kupne składa się ze znacznych mas materiału zarówno starego, jak nowego. Jaki jest stosunek jednego do drugiego, nie wiemy. Jednak znaczenie tego podziału jest o tyle doniosłe, że skłania nas do ześrodkowanego ataku na jego wyjaśnienie. W pewnym związku ze sprawą „nowego“ i „starego“ żelastwa znajduje się zagadnienie źródła przemysłowego, z którego stare żelastwo pochodzi. Innymi słowy, chcemy wiedzieć, jakie ilości zgruba pochodzą z kolei, z wytwórczości samochodowej i z samochodów rozbitych, z rozbiórki okrętów, ze zniszczonych konstrukcji, z wytwórczości maszyn, z wytwórczości różnych wyrobów metalowych oraz gospodarstw domowych i rolnych. Przybliżone oszacowania ilości żelastwa, wytworzonego przez różne gałęzie przemysłowe, były dokonane w latach ubiegłych.

Do niedawna pierwszymi wśród wytwórców żelastwa i druzgu żeliwnego były koleje, w tym przypadku, niewątpliwie, znaczna ilość żelastwa mogła być uważana za materiał stary. Jednak w ostatnich latach — jak się zdaje — przemysł samochodowy zdystansował koleje w roli najważniejszego dostawcy żelastwa, którego znaczna część stanowi materiał nowy i lżejszy. Odbiorca mógłby powiedzieć coś niecoś o tej fazie zagadnienia, ale bez wątpienia przemysł żelastwowy, który gromadzi, sortuje, klasyfikuje i sprzedaje ten materiał jest najlepszym źródłem danych statystycznych. Naturalnie, że sprzedawcy żelastwa nie mogą dać wyjaśnień, dotyczących charakteru tych ilości materiału, które idą bezpośrednio od wytwórcy do odbiorcy i które widocznie stale się zwiększają. Jednak analiza statystyczna, dotycząca przemysłowego pochodzenia żelastwa, przechodzącego przez ręce sprzedawców, jakkolwiek byłaby przybliżona, miałaby bardzo duże znaczenie.

W roku bieżącym Bureau of Mines gromadzi tylko dane dla zbiorowych ilości żelastwa i druzgu żeliwnego. Byłoby rzeczą niezwykle pomocną rozszerzenie tego na wiadomości, ile z tego było druzgu żeliwnego a ile żelastwa, oraz na pytanie, z jakich odmian i rodzajów składał się sam druzg, oraz żelastwo. Nie trzeba dodawać, że w razie gdyby badania statystyczne były rozszerzone aż tak dalece, koniecznym stanie się, by były stosunkowo proste

i nie zawierały tego mnóstwa klas, jakie już są znane i znajdują zastosowanie przemysłowe w obrotach żelastwem. Wzrastające znaczenie lekkiej walcowanej stali w postaci blach i pasów w porównaniu do wyrobów cięższych oraz dążenie do stosowania częstszego specjalnych stali stopowych zdają się już obecnie prowadzić do pewnego niedoboru materiału cięższego na rynku. W przyszłości stan ten będzie raczej ulegał pogorszeniu, niż wyrównaniu, o ile ta dążność będzie nadal trwała, doprowadzi to, prawdopodobnie, do konieczności pewnych zmian w technice przygotowywania i użytkowania zwiększających się ilości materiału lekkiego.

Inną ważną stroną badania spraw żelastwa i druzgu żeliwnego stanowi jego wędrówka geograficzna, czyli pytanie, gdzie powstaje i w jakich kierunkach dąży do ostatecznego miejsca zużycia. Przegląd winien wykazać ogólny charakter geografii zużycia żelastwa, ale pozostają jeszcze bardzo ważne wytyczne co do geograficznego powstawania tego materiału. Wytyczne te będzie bardzo trudno wyśledzić. Bardzo sumienne liczby Interstate Commerce Commission co do taryfowych załadunków żelastwa i druzgu żeliwnego mówią wiele o wędrówce, ponieważ wykazują powstające w pewnych ośrodkach ilości i kres ich wędrówki według linii różnych kolei w każdym z okręgów i rejonów, na jakie dzielą obszar U. S. A. Jednak byłoby rzeczą bardzo pouczającą i pożyteczną posiadanie bardziej dokładnych szczegółów co do geograficznego przepływu żelastwa.

Niema wątpliwości, że rozbieżność liczb, mających wykazać, ile przetopionego żelastwa sprzedażnego pochodzi wprost od wytwórców, a ile przechodzi przez ręce sprzedawców, miałyby duże znaczenie życiowe. Widoczna jest wzmagająca się dążność do bezpośredniego sortowania i klasyfikowania coraz większych ilości własnego materiału i sprzedawania go bezpośrednio odbiorcom, co naturalnie powoduje poważne obawy dla przemysłu żelastwowego. Jest to jednak inna strona zagadnienia, którą w przyszłości trzeba będzie ująć statystycznie.

Aczkolwiek obecne materiały obliczeniowe nie obejmują danych od sprzedawców, wyniki zestawień będą bez wątpienia miały znaczenie zarówno dla handlu, jak dla innych grup zainteresowanych wykorzystywaniem żelastwa. Jeżeli handel będzie się usilnie domagał, by — poza podstawowymi i ramowymi danymi — w statystyce znalazły się szczegóły dodatkowe, jak oszacowanie żelastwa starego i nowego, przechodzącego przez rynek, podania źródeł przemysłowych żelastwa, jego geograficznej wędrówki, klasyfikacji na rodzaje przemysłowe, albo podania liczb, rzucających światło na kwestię bezpośrednio handlowe, Bureau of Mines uwzględni wymagania co do rozszerzenia statystyki tymi najbardziej ciekawymi szczegółami. Przy poszukiwaniu danych dodatkowych, z których większość można najlepiej uzyskać od sprzedawców, pomoc i współpraca tych ostatnich przy dostarczaniu wiadomości będzie niezbędna.

The Planning Committee of Mineral Policy w raporcie National Resources Board za grudzień r. 1934 zreasumował dyskusję co do starych metali następującym zwięzłym stwierdzeniem: „Sprawa łomu jest wielką ciemną plamą na światowej gospodarce metali“. Bureau of Mines nie wątpi, że sprzedawcy żelastwa podzielają ten pogląd, obok zapatrywania, że najważniejszym krokiem początkowym jest zaprowadzenie rocznej statystyki zużycia żelastwa. Pomimo bardzo skromnych środków, które mocno ograniczają nowe zadanie, Bureau of Mines nie mogło dłużej uchylać się od odpowiedzialności podjęcia przynajmniej przygotowawczych badań nad zagadnieniem żelastwa, by przekonać się, jakie podstawowe rzeczy są tu najpilniej potrzebne i pożądane.

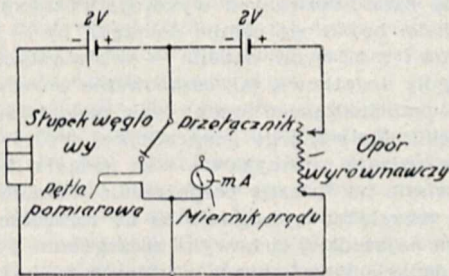
## WALCOWNIE

### POMIAR PRACY WALCARKI ZA POMOCĄ POMIARU OPORU ELEKTRYCZNEGO PŁYTEK WĘGLOWYCH PRZY ICH ZMIENNYM OBCIĄŻENIU <sup>1)</sup>

Aby móc ocenić opłacalność jakiegokolwiek postępowania wytwórczego, należy zmierzyć niezbędny dlań rozchód siły. W wielu przypadkach wystarcza określenia ilości doprowadzonej do pracującej maszyny energii. W ten sposób postępowano przy pierwszych badaniach rozchodu siły na walcowanie. Nieuniknione straty w przekładniach między maszyną napędową a pracującymi wałami starano się ustalić przy pomocy prób biegu jałowego.

Przez długi czas w zakresie wspomnianych badań panował zastój. Próby wznowiono dopiero wówczas, gdy wynaleziono nowe sposoby, pozwalające na stałe pomiary momentów obrotowych w kręcących się wałach. Przyrządy pomiarowe starano się umieszczać jak najbliżej maszyny pracującej. W walcarkach najodpowiedniejszym do tego celu miejscem jest sprzęgło między wałami zębatymi a pracującymi. Dla określenia pracy, istotnie dokonanej przez wałce, należy od siły, udzielonej wałcom za pośrednictwem sprzęgła, odjąć jedynie straty w łożyskach walcowych.

Przy wyborze sposobu pomiaru oddano w tym razie pierwszeństwo pomiarowi za pomocą płytek węglowych przy ich zmiennym obciążeniu, gdyż sposób ten odznacza się bardzo prostym włączeniem elektryczności. Powyższy sposób opiera się na tym zjawisku, że opór elektryczny między leżącymi jedna na drugiej płytkami węglowymi zmienia się przy zmianie wywieranego na te płytki nacisku. Jeśli się włączy zespół takich płytek węglowych (rys. 1) do obwodu zasilanego źródłem prądu i zaopatrzonego w miernik prądu, zrównoważy się prąd w obwodzie pomiarowym przy pomocy drugiego źródła prądu i opornika wyrównawczego, to naciski, działające na słupek węgla, wyrażą się w wahaniach wskazań miernika prądu. Za pomocą pętli pomiarowej wahania te mogą być także utrwalone na błonie światłoczułej. Ponieważ płytki węglowe wytrzymują stosunkowo wysokie natężenia prądu, mogą być w obwodzie pomiarowym mierzone bez wzmocnienia wahania prądu, wynoszące 0,1 A i więcej.

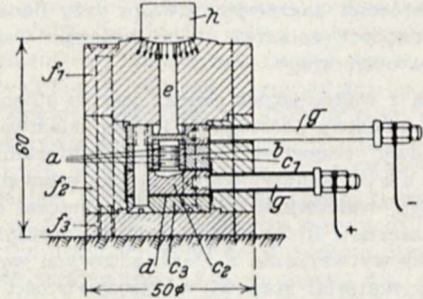


Rys. 1. Schemat włączania prądu przy pomiarze pracy walcarki za pomocą płytek węglowych.

Dalsza zaleta opisywanego sposobu polega na tym, że słupek węglowy posiada nadzwyczajną odporność przeciw zgniataniu, które może wynosić zaledwie kilka tysięcznych milimetra.

Ponieważ sposób dokonywania pomiarów ciśnienia za pośrednictwem płytek węglowych może służyć jedynie do określenia nacisku, pomiar momentu obrotowego musi być w danym przypadku sprowadzony do pomiaru siły obwodowej. Daje się to osiągnąć, jeśli się cewkę pomiarową zbuduje na kształt sprzęgła pazurowego. W razie umie-

szczenia węglowego przyrządu pomiarowego wewnątrz takiej cewki pomiarowej tworzy się dźwignia o długości ok. 100 mm, służąca za punkt zaczepienia dla siły obwodowej. Z tej liczby i z wydajności silnika walcarki (bez uwzględnienia strat na przekładnie), obliczonego momentu obrotowego 500 mkg na każdą cewkę łączącą wynika, że najwyższa siła obwodowa, działająca na przyrząd pomiarowy, wynosi ok. 5.000 kg.



Rys. 2. Węglowy przyrząd pomiarowy na 5000 kg w przekroju (wymiary w mm).

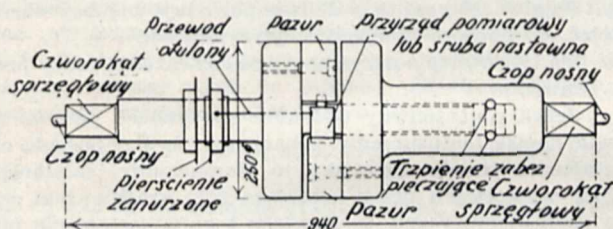
- a — płytki węglowe
- b — pierścień izolacyjny
- c<sub>1</sub> — c<sub>3</sub> oprawa wewnętrzna
- c<sub>1</sub> — pierścień
- c<sub>2</sub> — płyta spodnia, zewsząd izolowana
- c<sub>3</sub> — płyta dolna
- d — otulina płyty c<sub>2</sub>
- h — walec naciskowy, powierzchnia w f<sub>1</sub> oszlifowana
- e — tłoczek naciskowy
- f<sub>1</sub> — f<sub>3</sub> oprawa zewnętrzna
- f<sub>1</sub> — płyta przykrywająca
- f<sub>2</sub> — pierścień zewnętrzny
- f<sub>3</sub> — płyta spodnia
- g — wtyczki izolowane.

Jednak tak wysokie ciśnienia nie mogą być bezpośrednio wywierane na płytki węglowe. Zaopatruje się je zatem w oprawę stalową, pokazaną na rys. 2 w przekroju. W środku tego przyrządu pomiarowego znajduje się słupek, złożony z kilku płytek węglowych i spoczywający na płycie, otulonej ze wszystkich stron. Pierścień pośredni i płyta przykrywająca stanowią właściwe urządzenie, podtrzymujące słupek węgla. Płyta przykrywająca posiada występ w kształcie tłoka, służący do przenoszenia ciśnienia. Opisany przyrząd pomiarowy jest ujęty w stalową oprawę zewnętrzną, składającą się również z płyty spodniej, pierścienia pośredniego i płyty przykrywającej. Tłoczek naciskowy przyrządu pomiarowego jest umieszczony w płycie przykrywającej oprawy stalowej w taki sposób, że jego powierzchnia końcowa jest ściśle dostosowana do wklęsłej powierzchni płyty. Osiąga się w ten sposób, że przy obciążeniu doszlifowanego walca naciskowego zaledwie nieznaczna część całego ciśnienia oddziaływanie na słupek węgla, cała zaś reszta zostaje przejęta przez oprawę stalową. Dzięki temu wymiary zewnętrzne węglowego przyrządu pomiarowego, dostarczanego przez firmę dr inż. Hans Rumpff w Bonn, mogą być bardzo małe. Wynoszą one przy najwyższym obciążeniu 5.000 kg zaledwie 50 mm średnicy i 60 mm wysokości.

Budowę cewki pomiarowej, złożonej z dwu części i działającej na sposób sprzęgła pazurowego, przedstawia rys. 3. Dla zapewnienia swobodnego obrotu cewki obie części są połączone w taki sposób, że się mogą obracać, a przeciw posunięciom w kierunku poziomym są zabezpieczone trzpieniami. Każda połowa cewki posiada występ pierścieniowy, do którego jest przymocowany pazur w kształcie półpierścienia. Między pazurami mieści się z jednej strony

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 27, str. 766/8, art. W. Luega.

węglowy przyrząd pomiarowy, z drugiej zaś — śruba nastawna. Przy pomocy tej śruby może być osiągnięte zupełnie szczelne połączenie obu połówek cewki. Z obu stron kula stalowa uskutecznia dokładne oddanie siły. Końce cewki pomiarowej mają kształt czworokątny, aby umożliwić nasadzanie pochew, służących do przejmowania sił obrotowych. Na stronie czołowej czworokątów, dokładnie na osi cewki, znajdują się czopy nośne, przy pomocy których cewka może być umieszczona ściśle na osi wałców zębatach i roboczych, aby uniknąć występowania w niej



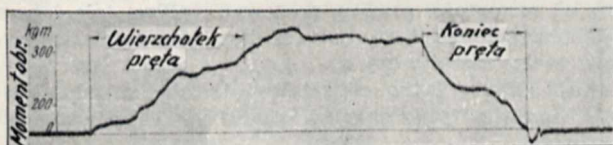
Rys. 3. Cewka do pomiaru siły obrotowej z węglowym przyrządem pomiarowym (wymiar w mm).

naprężeń zginających. Włączenie prądu elektrycznego do przewodów przyrządu pomiarowego ze strony pozostałych części rozrządu dokonywuje się przy pomocy dwu pierścieni blaszanych, umieszczonych na cewce pomiarowej, z których jeden jest od strony cewki izolowany. Pierścienie te zanurzają się w korytkach, napełnionych rtęcią, które są również izolowane i połączone z odpowiednimi częściami rozrządu. Do wskazywania wahań prądu służy odpowiednio czuły przyrząd, a do wykreślenia ich — pętla pomiarowa, oświetlona lampką wraz z komorą, zawierającą błonę.

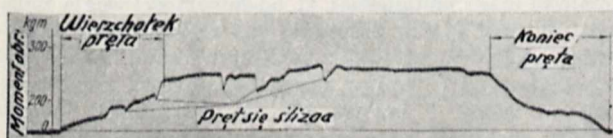


Rys. 4. Przebieg siły obrotowej przy walcowaniu taśm  $50 \times 4 \text{ mm}^2$  z żelaza St 37 (a = napięcie zmienne 50 Hz).

a) powierzchnia pręta pokryta zgorzeliną i zmniejszenie grubości 45%



b) powierzchnia pręta czysta; zmniejszenie grubości 48%



c) powierzchnia pręta posmarowana; zmniejszenie grubości 40%.

Przyrząd pomiarowy sprawdza się podczas postoju wałców przez nasadzanie dźwigni o długości 1 m zamiast pochwy łącznikowej od strony zespołu wałców. Dźwignię tę obciąża się odważnikami za pośrednictwem drugiej dźwigni, stosunek długości ramion wynosi 1 : 10. Drugi koniec cewki umocowuje się podczas sprawdzania na sprzęgle między silnikiem napędowym a przekładnią przy pomocy pierścienia.

Dla wypróbowania opisanego przyrządu pomiarowego przeprowadzono szereg doświadczeń w walcowni. Niektóre z otrzymanych przy tym wykresów sił obrotowych wyobraża rys. 4. Wykresy te dotyczą przewalcowania żelaza St 37 na krótkie taśmy. Na lewo od linii wykresów umieszczona jest skala dla wykazanych przez cewkę pomiarową momentów obrotowych, która została określona przy sprawdzaniu.

Trzy wykresy przedstawiają przebieg siły obrotowej przy mniej więcej jednakowym sposobie walcowania. Przy pierwszym wykresie taśma była walcowana bez smarowania, w takim stanie, w jakim została dostarczona. Powierzchnia jej była całkowicie pokryta zgorzeliną. Przy walcowaniu, odpowiadającym wykresowi środkowemu, zgorzelina była usunięta przez szmerglowanie. Dodatni wpływ tego zabiegu zaznaczył się w polepszeniu warunków tarcia w szparze walcowej przez zmniejszenie momentu obrotowego. Ten ostatni zmniejsza się jeszcze bardziej, jeśli się przedmiot walcowany posmaruje, jak to stało się przy walcowaniu, wyobrażonym na wykresie dolnym. Przy porównywaniu tego wykresu z dwoma poprzednimi należy zauważyć, że zmniejszenie grubości przy ostatnim walcowaniu było mniejsze. Wskutek nasmarowania pręta tarcie między nim a wałcami, jak również i kąt uchwytu zmniejszył się w tym przypadku w takim stopniu, że nastawione początkowo zmniejszenie grubości nie mogło być uzyskane. Oprócz spadku zmniejszenia grubości przy 3-cim walcowaniu zaszedł częściowy poślizg pręta, który się wyraził w nagłym obniżeniu momentu obrotowego w niektórych miejscach wykresu.

Już tych kilka prób wykazuje, jak silny wpływ wywiera zmiana tarcia w szparze walcowej na ilość potrzebnej do walcowania siły. Z drugiej strony — pozwalają one na stwierdzenie, że opisany przyrząd nadaje się do mierzenia sił obrotowych.

K. P.

## ODLEWNIE

### PRÓBY NA ZGINANIE JAKO CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁOWA ŻELIWA <sup>1)</sup>

Przepisy odbiorcze odlewów żeliwnych pod względem jakości materiału zasadniczo opierają się u nas prawie wyłącznie na próbie na rozerwanie. Materiały, podlegające ścieraniu, badane są prócz tego na twardość według Brinella. Mimo tych zasadniczych warunków odbiorczych, u nas przyjętych, zadaniem niniejszego artykułu będzie podanie w formie streszczonej rzeczy najważniejszych, dotyczących badania charakterystyki materiałowej żeliwa drogą prób na zginanie.

Próba na zginanie jest bardzo wartościową, ponieważ w przeważającej części przypadków w praktyce mamy do czynienia z czystą lub z dodatkową wytrzymałością na gięcie części maszynowych. Próba ta da się wykonać łatwiej,

<sup>1)</sup> Archiv für Eisenhüttenwesen, r. 1932, zes. 10, str. 511/3, art. Meyerberga.

Archiv für Eisenhüttenwesen, r. 1932, zes. 10, str. 519, art. Jungblutha i Hellera.

Die Giesserei, r. 1930, zes. 3, str. 72, art. J. G. Pearcego.

Die Giesserei, r. 1930, zes. 5, str. 105, art. Thuma i Udego.

Die Giesserei, r. 1934, zes. 39/40, str. 408, art. Diepschlaga.

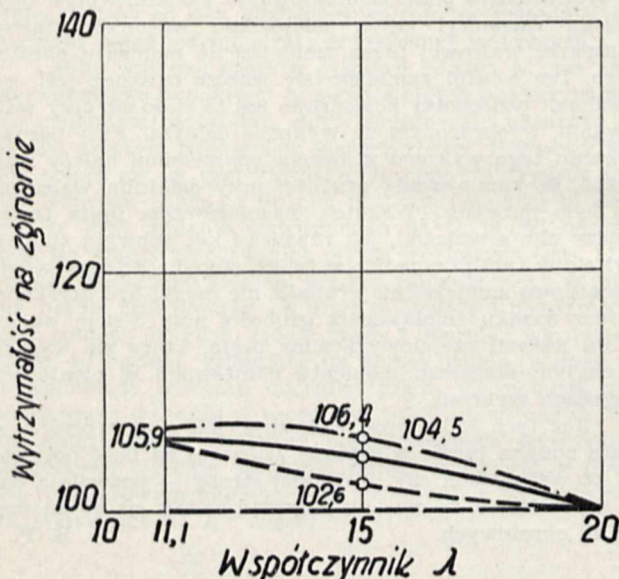
aniżeli próba na rozerwanie, w tej ostatniej bowiem istnieje zawsze obawa, że przez nierówne położenie szczęk, zapinających głowy próbki, mogą zajść natężenia gnące. Z punktu widzenia gospodarczego próba na gięcie jest tańsza od próby na rozerwanie, ponieważ potrzebuje o wiele niższej siły, oraz może być wykonana nad prętem nieobrobionym.

Jednym z najpoważniejszych powodów wagi próby na gięcie jest fakt, że podaje ona zmianę kształtu próbki aż do złamania, zatem obok wytrzymałości mamy strzałkę ugięcia, która może być miarą elastyczności materiału.

A jednak może niezupełnie zdajemy sobie (dziś) sprawę z tego, co charakteryzuje strzałka ugięcia.

Nieświadomość tego jest powodem, że wartość pomiaru strzałki ugięcia bardzo często fałszywie bywa oceniana i prowadzi do nieporozumień. Znajomość, od jakich właściwości materiału zależne są poszczególne wartości wytrzymałościowe, które mierzymy, pozwoli nam drogą wsteczną na wyciągnięcie wniosków o badanym materiale.

Sprawy te ostatecznie uregulowane pozwolą na skrytalizowanie wyboru najwłaściwszych metod badania, co za tem idzie, na ustalenie zadowalających form.



Rys. 1. Wpływ współczynnika  $\lambda$  na wytrzymałość na zginanie (wartość dla  $d = \text{const.}$  i  $\lambda = 20$ , oznaczono 100).

Jednym z poważnych przyczynków do rozwiązania tych zagadnień jest praca prof. dr A. Thuma, której streszczenie podam poniżej. Jednak przed rozpoczęciem tej analizy muszę na samym wstępie poruszyć sprawę grafitu, który gra dużą rolę w charakterystyce materiałowej żeliwa.

Jeżeli weźmiemy na uwagę żeliwo o strukturze perlitycznej i wydzielimy z jego przekroju powierzchnię, którą zajmuje grafit, wówczas przekonamy się, że obejmuje on 6,3% ogólnej powierzchni. Uwzględniając, że wytrzymałość na rozerwanie dla czysto perlitycznej struktury żeliwa wynosi ok. 32 kg/mm<sup>2</sup>, a dla stali — 90 kg/mm<sup>2</sup>, znajdziemy, że wytrzymałość spadła nie o 6%, lecz o 65%. Wyplływa stąd wniosek, że działanie grafitu ma inny dodatkowy wpływ na zmniejszenie wytrzymałości, niżby to wyplływało z powierzchni zajmowanej przez w przekroju próbki. Szkodliwe oddziaływanie grafitu wyrazi się w powiększeniu napięć na skutek działania karbu, wprowadzonego do struktury metalicznej obok żył grafitu. Prof. Thum wykonał w roku 1929 dla ostatecznego wyjaśnienia powyższej sprawy następujące próby: preciki stalowe o przekroju 15/2 poprzerzywał z dłuższego boku szparami o szerokości

1 mm, 1,25 mm, 2,5 mm, licząc każdorazowo, aby w jednym rzędzie sumaryczna długość szpar była jednakowa, np. w pierwszej próbie, gdzie szpary wykonane były rzędami o szerokości każdej szpary 1 mm, ilość szpar w jednym rzędzie była 5, w drugiej 4, w trzeciej próbce — tylko 2.

Wynik prób był tego rodzaju, że wytrzymałość na rozciąganie uległa obniżeniu w stosunku do próby stalowej pełnego przekroju, w szczególności obniżenie to było tem znaczniejsze, im dłuższe były szpary. Przyczyną tego jest okoliczność, że obecność długich szpar w próbce stalowej, czyli długich żył grafitu w żeliwie powoduje większy wzrost napięć, co pociąga obniżenie wytrzymałości.

Po tym wstępie przystępuję do rozważania pracy prof. A. Thuma.

Jeżeli pręt żeliwny poddamy sile gnącej, poczem na chwilę nacisk ten usuniemy, zobaczymy, że pręt posiada odkształcenia trwałe. Zjawisko to tłumaczymy działaniem karbu, wywołanem przez istniejące żyły grafitu. Jest rzeczą charakterystyczną, że zjawisko tego odkształcenia plastycznego zachodzi nawet przy najmniejszym obciążeniu. Z rys. 6 widzimy, że odkształcenie trwałe wzrasta wraz z wzrostem siły gnącej, jednak aż do momentu złamania główną częścią składową odkształcenia całkowitego jest odkształcenie sprężyste.

W odróżnieniu od zwięzłej struktury stalowej, gdzie określa się czyste odkształcenie plastyczne (trwałe) przy złamaniu, dla żeliwa składa się ono w 65—85% z odkształcenia sprężystego oraz z 15—35% z trwałego.

Zależność funkcyjna strzałki ugięcia wyniesie zatem:

$$f = \frac{P \cdot l^3 \cdot a}{48 J} (\text{trwałe} + \text{spr.})$$

Przyjmując stałe wymiary pręta, otrzymamy

$$f = P \cdot a (\text{trw.} + \text{spr.}) \cdot \text{const.}$$

czyli, że daną strzałkę ugięcia możemy otrzymać tak dobrze przez zwiększenie wytrzymałości, jak też przez zwiększenie współczynnika sprężystości.

Całkowity współczynnik sprężystości mieści się w granicach od  $\frac{1}{500.000}$  do  $\frac{1}{1.700.000}$ , siła zaś łamiąca od 350 kg

do 1000 kg, co odpowiada natężeniom 20 kg/mm<sup>2</sup> lub 56 kg/mm<sup>2</sup>. Rozpiętość tych wartości każdej z osobna i razem wzięwszy jest bardzo duża, zatem sama strzałka ugięcia nie może charakteryzować jednoznacznie dobroci żeliwa. Tutaj leży również przyczyna dużego rozsiewu tych wartości. Strzałka ugięcia może być tylko rozważana przy równoczesnym uwzględnieniu wytrzymałości na gięcie.

Na podstawie szeregu prób, przeprowadzonych nad różnymi gatunkami żeliwa, autor stwierdza, że współczynnik sprężystości odkształcenia całkowitego  $a (\text{trw.} + \text{spr.})$  zależy od zawartości grafitu, ponieważ wpływa tak dobrze na odkształcenie sprężyste, jak też na odkształcenia trwałe. Wpływ masy metalicznej na  $a (\text{trw.} + \text{spr.})$  jest nikły, ponieważ dotyczy tylko odkształceń trwałych, które normalnie stanowią tylko zaledwie mały ułamek odkształceń całkowitych.

Zobaczymy dalej, od czego zależy drugi składnik, określający wielkość strzałki ugięcia, tj. wielkość siły łamiącej. Wielkość ta zależy w pierwszym rzędzie od wytrzymałości masy metalicznej, tj. od zawartości węgla związanego, Si, Mn, P i S, pośrednio zaś zależy także od zawartości grafitu. W związku z tymi zjawiskami badał Wüst — między innymi — wpływ zawartości fosforu na wytrzymałość na gięcie i znalazł, że do zawartości fosforu  $P = 0,6\%$  następuje stały wzrost wytrzymałości na gięcie, podczas gdy wielkość strzałki ugięcia spada kosztem jego drugiej części składowej, tj. całkowitego współczynnika odkształcenia, w szczególności jego odkształceń trwałych.

Dla zawartości fosforu  $P > 0,6\%$  strzałka ugięcia spada już równoległe z wytrzymałością na gięcie. Ponieważ badania autora wykazały, że przy tej samej strukturze metalicznej obciążony prętek żeliwny tym większych nabierał odkształceń trwałych, im większą była ilość i długość żył grafitu, możemy zatem powiedzieć, że, o ile zawartość grafitu działa — z jednej strony na obniżenie wytrzymałości, tym samym powoduje obniżkę „f”, z drugiej zaś strony — działa dodatnio, zwiększając współczynnik sprężys ości. Który z tych czynników przeważa, nie da się ująć liczbowo, ponieważ nie tylko zawartość grafitu, lecz jego forma wydzielenia się ma decydujący wpływ na siłę łamiącą „P” oraz „a”. Rozważania autor zamyka stwierdzeniem, że zachodzi możliwość wyciągania celowych wniosków nad gatunkami żeliwa, jeżeli w miejsce dotychczasowego „f” utworzymy wyrażenie obejmujące „f” i  $\sigma$ .

Iloraz  $\frac{\sigma B}{f} > 4,75$  zdradza drobno rozdzielony grafit:

$\frac{\sigma B}{f} = 4,75$  do 3,3 oznacza grafit średniej wielkości, wreszcie dla  $\frac{\sigma B}{f} < 3,3$  ukształtowanie grafitu jest grube.

Autor nie zapomniał również o określeniu za pomocą tego ilorazu struktury masy metalicznej i znalazł, że dla  $\frac{\sigma B}{f} < 2,8$  możemy śmiało stwierdzić, że oprócz wpływu grubego grafitu na małą wytrzymałość żeliwa istnieje mniej lub więcej struktura ferrytyczna. Dla  $\frac{\sigma B}{f} > 5,5$  można przyjąć, że struktura jest biała lub połowiczna, wreszcie dla wartości  $3 < \frac{\sigma B}{f} < 5,5$  strukturę masy metalicznej określa się przez wielkość wytrzymałości na gięcie.

Przykład:

a)  $\sigma B = 28 \text{ kg/mm}^2$ ;  $f = 10 \text{ mm}$ ;  $\frac{\sigma B}{f} = 2,8$

Wniosek: grafit gruby.

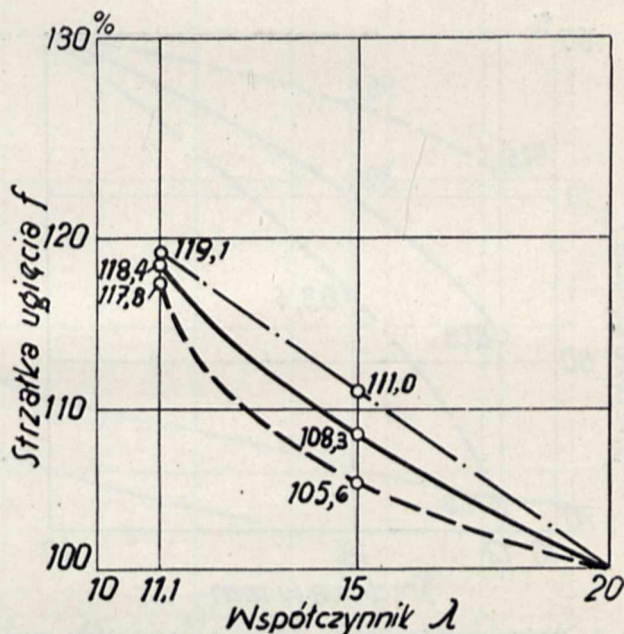
b)  $\sigma B = 33 \text{ kg/mm}^2$ ;  $f = 6,3 \text{ mm}$ ;  $\frac{\sigma B}{f} = 5,2$

Wniosek: mała wytrzymałość masy metalicznej.

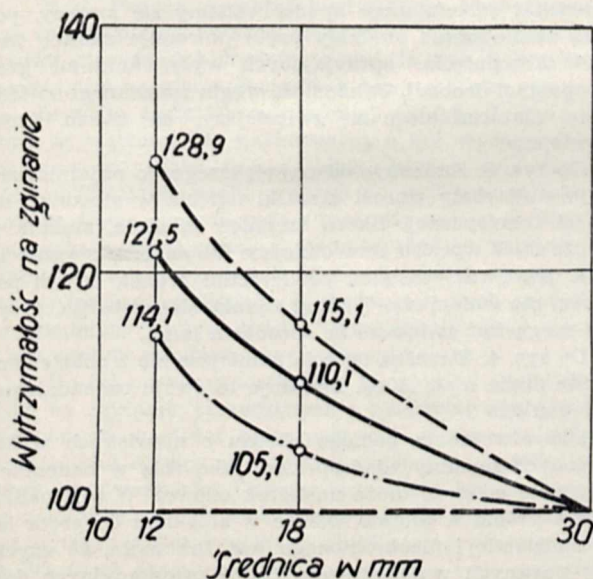
Pozostaje jeszcze do omówienia zjawisko ciągliwości materiału (Zähigkeit). Materiał nazywamy ciągliwym, jeżeli posiada dużą zdolność odkształcenia przy możliwie dużej odporności na wywołanie tego odkształcenia, tzn. zła-

manie następujące po dużej pracy odkształcenia. Dynamicznie obciążone części maszynowe muszą być ciągliwe, tzn. nie mogą być kruche. Bardzo często spotykamy w literaturze, że gatunki żeliwa o małym module „E” należy uważać za specjalnie ciągliwe, co wydaje się pozornie słusznym; w rzeczywistości jednak materiał ten jest w przeważającej ilości przypadków kruchy, ponieważ ma grube ukształtowanie grafitu, powodujące niskie E. Z powyższego wynika, że są jeszcze inne czynniki, od których zależy ciągliwość. Wróćmy do rys. 6. Powierzchnia, którą ogranicza krzywa strzałek ugięcia, wyraża się:

$F = \int_0^f P \cdot df$ ; jest to praca, którą zużyto do złamania próbki. Praktycznie możemy przyjąć w miejsce krzywej jej cięciwę, wtedy  $A = F = K \cdot \frac{PB \cdot f}{2}$ , gdzie współczynnik K według Tetmajera wynosi 1,2.



Rys. 3. Wpływ współczynnika  $\lambda$  na odchylenie wartości strzałek ugięcia rzeczywistych od teoretycznych (wartość dla  $d = \text{const.}$  i  $\lambda = 20$  oznaczono 100).

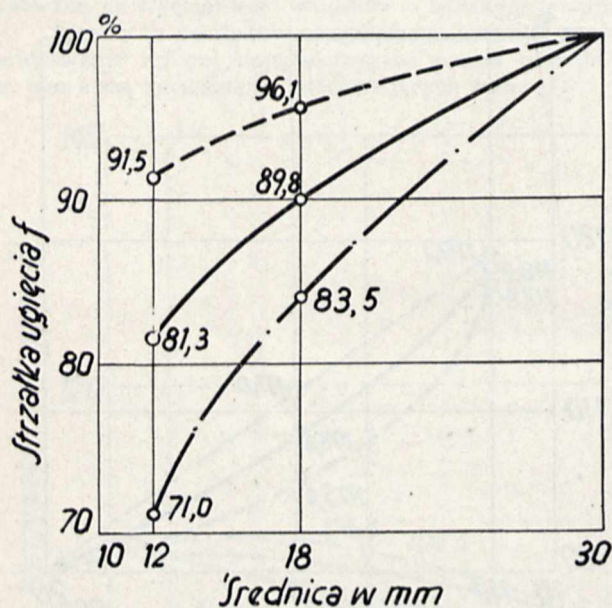


Rys. 2. Wpływ średnicy pręta na wytrzymałość na zginanie (wartość dla  $d = 30$  i  $\lambda = \text{const.}$  oznaczono 100).

Z kolei należy odpowiedzieć na pytanie, dlaczego materiał o dużej pracy na zginanie jest lepszy od materiału, którego praca na zginanie jest mniejsza. Innymi słowy, dlaczego należy kłaść nacisk, oprócz dużej wytrzymałości na gięcie, także na dużą strzałkę ugięcia. Odpowiedź na to wynika z doświadczeń praktycznych. Nigdy nie możemy liczyć na to, że natężenie materiału będzie zawsze leżało poniżej granic dopuszczalnych, co znaczy, że ten materiał jest lepszy, który w razie przeciążenia nie złamie się, lecz ulegnie odkształceniu. Wynika z tego, że, im większe jest A, tym materiał jest pewniejszy w użyciu. Wymagania praktyki nie wyczerpują się jednak na największej pracy na zginanie, czyli tak zwanej statycznej pracy gięcia, nie rzadko bowiem przeciążenia nie występują w postaci statycznej, lecz w postaci uderzeń. Wüst badał na uderzenie pręty o średnicy 30 mm przy długości podpór 180 mm, pręty były nienacinane, energia uderzenia wyniosła 15 kgm. Z tych prób wynika, że dla wytrzymałości na uderzenie dla żeliwa szczególnie szkodliwą jest zawartość fosforu. Statyczna wytrzymałość na gięcie oraz statyczna praca gięcia wyrażona w kgm na  $\text{cm}^2$  wzrastają do zawartości fosforu  $P = 0,7\%$ , mimo zniżki strzałki ugięcia, jednak specyficzna praca na uderzenie wyrażona w  $\text{kgm/cm}^2$  maleje już przy najmniejszych ilościach fosforu.

Jeżeli do oceny wartości żeliwa — zamiast statycznej pracy gięcia — użyjemy iloczynu  $\sigma_B \cdot f$  kg/mm<sup>2</sup> · f mm, która to wartość jest proporcjonalną do  $\frac{P_B \cdot f}{2}$ , możemy postawić następujące wnioski: niska praca gięcia poniżej 0,4 kgm na cm<sup>2</sup>, czyli  $\sigma_B \cdot f = 320$ , jest zawsze oznaką małej wytrzymałości na uderzenie, wywołanej przeważnie przez zbyt wysoką zawartość fosforu.

Prace gięcia między 0,4 — 0,9 kgm na cm<sup>2</sup>, czyli  $\sigma_B \cdot f = 320 — 720$ , są oznaką dobrej wytrzymałości na uderzenie przy małej zawartości fosforu od 0,2%—0,6%. Te same wartości prac gięcia tj. 0,4 do 0,9 kgm/cm<sup>2</sup>, są oznaką złej wytrzymałości na uderzenie, jeżeli zawartość fosforu wynosi powyżej 0,6%. Jeżeli specyficzna praca na gięcie jest większa od 0,9 kgm/cm<sup>2</sup>, czyli  $\sigma_B \cdot f \geq 720$ , wtedy można liczyć stale na dobrą wytrzymałość na uderzenie.



Rys. 4. Wpływ średnicy pręta w mm na odchylenie wartości strzałek ugięcia rzeczywistych od teoretycznych (wartość dla  $d = 30$  i  $\lambda = \text{const.}$  oznaczono 100).

Na tych żmudnych badaniach autor nie wyczerpuje sprawy wartości pomiaru strzałki ugięcia, twierdząc, że szczególnie należałoby wyjaśnić wytrzymałość na uderzenie. Byłoby rzeczą wskazaną uchwycenie związków, zachodzących między strzałką ugięcia — z jednej strony, a próbami nad uderzeniami trwałymi, wytrzymałością przeginięcia oraz czułością na działanie karbu — z drugiej strony. Nie jest również znaną zależność twardości żeliwa w stosunku do wartości  $\frac{\sigma_B}{f}$ , charakteryzującej zawartość grafitu, ponieważ twardość zależy jeszcze od innych czynników.

Wyżej były poruszone sprawy natury metaloznawczej, brak jeszcze wyjaśnień o charakterze geometrycznym i odlewniczym, które, jako niezbędne do określenia wyników prób giętych, omówić poniżej.

Dla uchwycenia wpływu kształtu geometrycznego na obliczone strzałki ugięcia f Meyersberg odlewał próbki o średnicach 30, 18 i 12 mm dla stosunku długości użytecznej próbki do ich średnic  $\lambda = 20, 15$  i 11, 1. Badania przeprowadzone były wyłącznie na próbach surowych, lanych syfonowo i bez szwu. Pod względem gatunków materiałów, z których próby lano, podzielono je na dwie grupy. Do pierwszej grupy należały gatunki podrzędniejsze, tj. odlew

handlowy, wysokofosforowy o markach Żw. 12, Żw. 14, Żw. 18 oraz Żw. 22; skład drugiej grupy stanowiły odlewy o gatunku Żw. 26. Całkowita ilość odlanych prób była 411. Wartości prób odbielonych włączono również do rozważań, ponieważ szczególnie cienkie próby drugiej grupy otrzymywano stale o tej strukturze.

Jak już wyżej zaznaczono, rozważania będą opierały się na teoretycznych podstawach, tj. na prawie Hooke'a do proporcjonalności między naprężeniami a odkształceniami. Przyjęcie tych podstaw teoretycznych w tym przypadku jest całkowicie uzasadnione przy założeniu co do równości materiału próbek; pozwoli to na ściśle odgraniczenie zmian strzałki ugięcia, zależnych teoretycznie od zmian średnic próbek oraz ich długości, na czym zyska przejrzystość samych rozważań. Biorąc na uwagę, że

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I} \text{ oraz } \sigma_B = \frac{P \cdot l}{8 \cdot I}$$

otrzymujemy przez rozdzielenie  $f : \sigma_B$  następujące wyrażenie:

$$f = \frac{\sigma_B}{6 \cdot E} \cdot \lambda^2 \cdot d.$$

Jeżeli przyjmiemy, że nie zmieniamy średnic a tylko długość próbek, wtedy

$$f : f_1 = \lambda^2 : \lambda_1^2,$$

ponieważ wartość  $\sigma_B$  w granicach ważności prawa Hooke'a oraz równości materiału w rozważanych próbkach jest równą wytrzymałości na rozzerwanie i jako taka nie zależy od zmian kształtu próbki. Jeżeli liczbą 100 oznaczymy jednostkową wartość strzałki dla  $\lambda = 20$ , wtedy dla  $\lambda = 15$  i 11,1 otrzymamy z wyprowadzonego równania następującą zależność: 100 : 56,3 : 30,8.

Dla zmiennych średnic przy  $\lambda = \text{const.}$  otrzymamy równanie:

$$f : f_1 = d : d_1.$$

Jeżeli liczbą 100 oznaczymy jednostkową wartość strzałki dla  $d = 30$ , wtedy omawiane średnice 18 i 12 będą w stosunku do 30  $\varnothing$  jak 100 : 60 : 40.

Reasumując wyniki badań Meyersberga, unaoznacznie rysunkami 1, 2, 3, 4, wyciągamy następujące wnioski.

Do rys. 1. Zmiana  $\lambda$  wywołuje tak małą zmianę natężeń gnących w stosunku do teoretycznych, że przy obliczeniach orientacyjnych odchyłki tych można nie uwzględniać.

Do rys. 2. Zmiana średnic od dużych do małych wywołuje zwiększenie wytrzymałości na zgięcie o ca 20%, podczas gdy teoretycznie nie powinna ulec zmianie. Z punktu widzenia odlewniczego spodziewaliśmy się zmiany, ponieważ zmniejszenie średnicy pręta powoduje zmianę warunków krzepnięcia, sprzyjających wydzielaniu się grafitu w postaci drobnej. Także ilość węgla związanego zwiększa się, materiał staje się zwężlejszy, co zatem idzie, sztywniejszy.

Do rys. 3. Zmiana  $\lambda$  od największego do najmniejszego wywołuje stały wzrost strzałki ugięcia w stosunku do wartości teoretycznej. Skoro średnice są stałe, zmiana  $\lambda$  nie może mieć wpływu na wolniejsze lub szybsze stygnięcie próbek, ponieważ stosunek powierzchni próbek do ich pojemności nie zmieni się. Według zdania Meyersberga, przyczyny mogą być związane ze sposobem lania.

Do rys. 4. Strzałka ugięcia zmniejsza się z obniżeniem średnicy pręta o ok. 30%. Znajduje to swoje uzasadnienie, jak w punkcie 2.

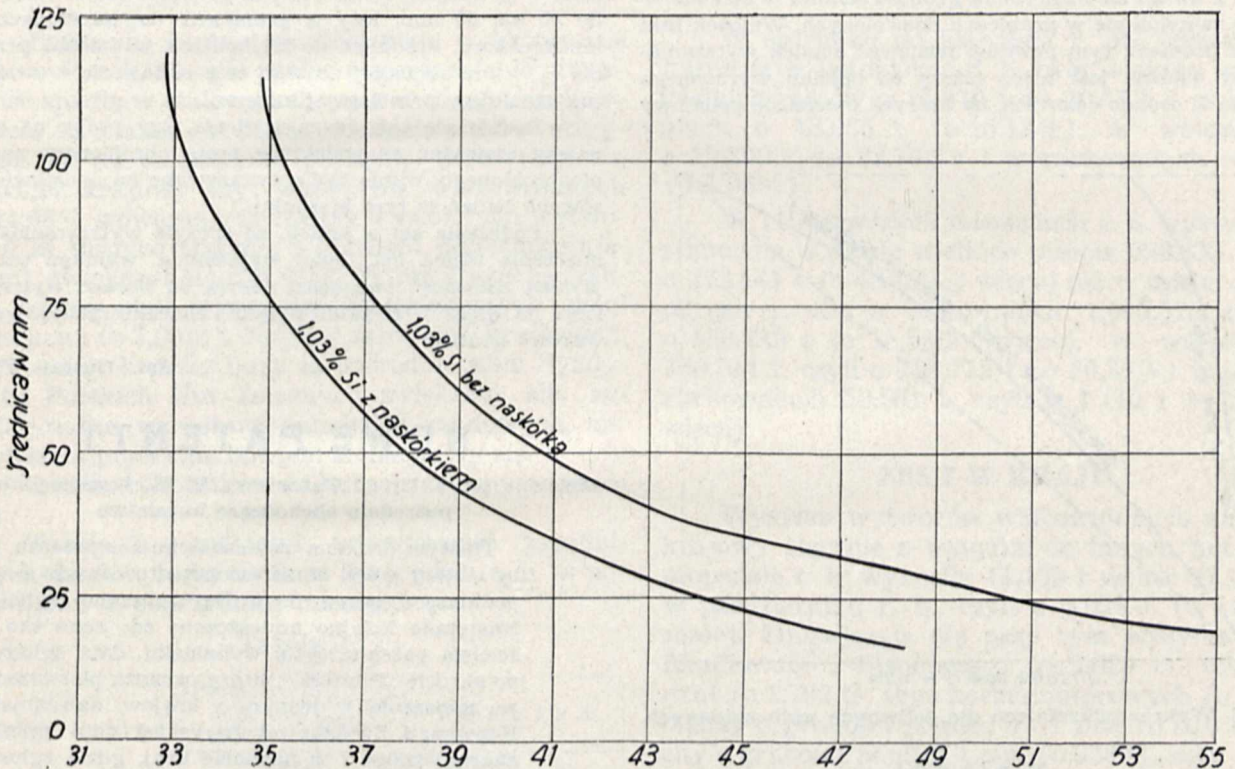
Dla utworzenia pełnego obrazu o zjawiskach wyżej omówionych musimy zdać sprawę, jaką rolę w badaniach na zginanie odegrać może naskórek odlewu. W przypadku wycięcia próbki z odlewu różnica w stosunku do pręta lanego oddzielnie i nieobrobionego jest tak mała, że użycie wyżej podanych wniosków dla celów orientacyjnych jest w zupełności dopuszczalne. Nieco gorzej przedstawia się sprawa, gdy próbki lane na surowo staczymy do mniej-

szych średnic. Meyersberg za zasadniczy wymiar pręta przyjął średnicę 30 mm przy 600 mm długości podpór i uwzględnił 3 alternatywy: w pierwszej badane były pręty surowe o  $\varnothing$  30 mm, w drugiej odlano pręty o  $\varnothing$  34 mm i obtaczano pośrodku do średnicy 30 mm na długości 200 mm, w trzeciej alternatywie odlane pręty o  $\varnothing$  34 mm otoczono na całej długości do  $\varnothing$  30 mm. Wyniki badań wytrzymałościowych były następujące: dla próbek półobrobionych mamy wzrost strzałki ugięcia w stosunku do próbek surowych o 4,3% oraz 5% wzrostu wytrzymałości na zginanie. Dla próbek całkowicie obrobionych wzrost ten wynosi 12,3% i 5,8%.

ści na zginanie oraz liczby przegięcia, od grubości prętów w granicach od 5—50 mm. Wyniki tych badań odniesione sposobem Meyersberga do wartości pręta normalnego  $\varnothing$  30 przyjętej za 100, wykazały całkowitą zgodność z badaniami Meyersberga.

Dla liczby przegięcia  $z_f = 100 \cdot \frac{f}{\sigma_B}$  autorowie znaleźli następującą zależność:  $z_f = c \cdot d^m$ ; jeżeli  $d$  wyrazimy w cm, oraz poszczególne wartości  $d$  odniesiemy do  $d = 3$  cm, wówczas otrzymamy

$$\frac{z_f(d)}{z_f(d=3)} = \left(\frac{d}{3}\right)^m$$



Rys. 5. Wytrzymałość na zginanie w  $\text{kg}/\text{mm}^2$ .

I. G. Pearce, dyrektor brytyjskiego towarzystwa badań żeliwa, podaje wykres, obrazujący wpływ obecności naskórka dla różnych średnic pręta. Na rys. 5 krzywe wytrzymałości na gięcie dla próbek bez naskórka rozumie się po stoczeniu warstwy wierzchniej od 0,5—1 mm. Widać stąd, że wartości bez naskórka są o 8% wyższe; fakt ten tłumaczy autor tym, że w naskórku istnieją delikatne ryski, których działanie karbu wpływa na wcześniejsze złamanie próbek. Ostateczne decyzje o tym, czy należy próbki badać na gięcie w stanie surowym czy obrobionym, zależne są od wyników badań masowych, które dla dobra sprawy należy jak najprędzej wykonać. W badaniach tych winien być uwzględniony wpływ składu chemicznego oraz związany z nim wpływ chłodzenia oraz warunki topu.

Do tej pory zajmowaliśmy się sprawą odchylenia wartości na zginanie, otrzymanych z praktyki, w stosunku do obliczonych wartości teoretycznych, zastanawialiśmy się również nad różnicami w wytrzymałości, gdy próbki pozbawione będą naskórka. Obecnie rozważane będzie następujące zagadnienie: czy można określić na drodze teoretycznej wytrzymałości dowolnego pręta równe właściwości pręta dla innej średnicy? Dla rozwiązania tego zagadnienia Jungbluth i Heller wykorzystali badania Jüngsta z roku 1913, traktujące o zależności strzałki ugięcia, wytrzymałości

gdzie współczynnik  $m$  równa się 1,35. Posługując się tabelą 1, można otrzymać równoważnościową liczbę przegięcia dla innych średnic.

Przykład: Przez badanie określono pewną liczbę przegięcia dla pręta  $\varnothing$  20 mm. Liczba ta podzielona przez współczynnik 0,579 (z tabeli 1) daje równoważnościową liczbę przegięcia dla  $d = 30$  mm.

Tabela 1.

Współczynnik do przeliczenia liczby przegięcia z pręta o  $\varnothing$  „ $d$ ” dla pręta o  $\varnothing$  30 mm

Średnica pręta w mm	$\frac{z_f(d)}{z_f(d=30)}$	Średnica pręta w mm	$\frac{z_f(d)}{z_f(d=30)}$
10	0,227	35	1,198
15	0,393	40	1,475
20	0,579	45	1,729
25	0,782	50	1,993
30	1,000		

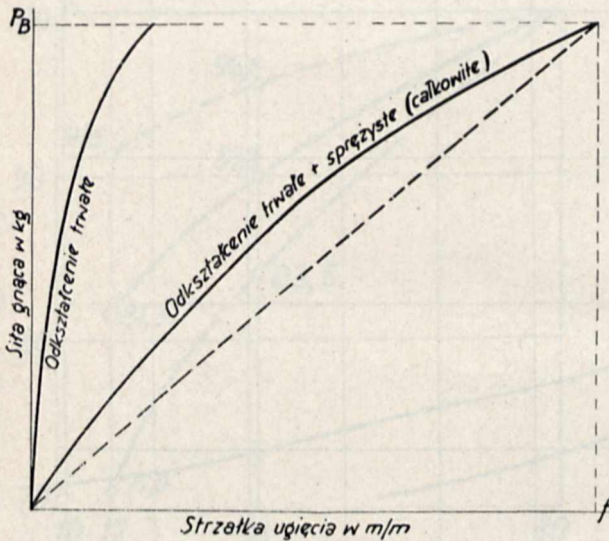
Dla wytrzymałości na zginanie wyprowadzono następujące równanie:

$$\frac{\sigma_B(d)}{\sigma_B(d=30)} = \left(\frac{d}{3}\right)^{0,284}$$

Dla strzałki ugięcia istnieje następująca zależność:

$$\frac{f(d)}{f(d=30)} = \left(\frac{d}{3}\right)^{1,09}$$

Zauważono, że krzywe liczb przegięcia mają znacznie regularniejszy przebieg od krzywych na zginanie, co przemawiałoby za celowością przyjęcia  $z_f$  za środek do oceny jakości żeliwa. Rozważania powyższe można zamknąć wnioskiem o treści następującej: przy projektowaniu odlewu odpowiedzialnej sztuki można wyżej omówionymi sposobami upewnić się, czy spadek wytrzymałości mechanicznej — z uwagi na różnorodną grubość ścianki w odlewie — będzie zamykał się w granicach dozwolonych. Wniosek taki można postawić tym pewniej, ponieważ spadek wytrzymałości w odlewie jest nieco niższy od spadku wyrażonego w prętach osobno odlanych, na których opiera się podstawy obliczeń.



Rys. 6. Wykres odkształceń dla żeliwnych prób zginanych.

### Wnioski

Tworzywo różnorodnych części maszynowych pracuje przede wszystkim na zginanie, przenosząc na siebie pracę zginania bądź to w formie statycznej, bądź też dynamicznej. Z tej racji próba na zginanie jest w stanie o wiele lepiej scharakteryzować właściwości danego materiału, aniżeli inne sposoby badania żeliwa. Dla określenia cech materiału próbą na zginanie należy brać strzałkę ugięcia przy równoczesnym uwzględnieniu wytrzymałości na zginanie. Wyciąganie wniosków czy to na podstawie strzałki ugięcia, czy też wytrzymałości na zginanie, branych z osobna, prowadzi do nieporozumienia. Według prof. Thuma — wielkość ilorazu z wytrzymałości na zginanie i strzałki ugięcia określa jednoznacznie ukształtowanie grafitu i po części także charakter masy metalicznej. Zdatowność materiału żeliwnego do przejścia na siebie statycznej pracy gięcia charakteryzuje się iloczynem wytrzymałości na zginanie i strzałki ugięcia, która to wartość jest proporcjonalną do wyrażenia  $\frac{P_B \cdot f}{2}$ . Przy rozważaniu dynamicznej pracy gięcia musi być wzięta na uwagę oprócz powyższego iloczynu — również zawartość fosforu w odlewie, która bardzo znacznie obniża wytrzymałość żeliwa w tym kierunku, mimo wzrostu statycznej pracy gięcia.

Rozważane są również zależności zasadniczych elementów badań na zginanie, tj. strzałki ugięcia oraz jej wytrzymałości, od spraw natury geometrycznej i odlewniczej. Przytacza się rysunki 1, 2, 3 i 4, obrazujące wnioski z ba-

dań Meyersberga. Porusza się sprawę wpływu naskórka na badanie materiału żeliwnego na zginanie. Według Pearcego wytrzymałość dla prętów pozbawionych naskórka jest o 8% wyższa; według Meyersberga wzrost ten wynosi 5,8%, natomiast wzrost strzałki ugięcia w stosunku do pręta nieobrobionego wynosi 12,3%. Podkreśla się, że różnicę charakterystyki gięcia między próbkami wyciętymi z odlewu a oddzielnie odlanych prętów są tak małe, że jest dopuszczalne wyciągać wnioski orientacyjne o odlewie na podstawie prętów osobno odlanych.

Podaje się również przykład, w jaki sposób można skontrolować odlew odpowiedzialny, czy spadek wytrzymałości w granicach różnorodnych grubości ścian odlewu. tj. do 30 lub 50 mm, leży w granicach dopuszczalnych dla konstruktora. Środkiem do tej kontroli jest liczba przegięcia  $z_f$ , która najlepiej do tego celu nadaje się z uwagi na regularniejszy przebieg jej krzywej.

Podaje się też, że zagadnienie, czy próby na gięcie należy rozważać na podstawie pręta obrobionego czy też nieobrobionego, winno być rozwiązywane na podstawie masowych badań w tym kierunku.

Podkreśla się w końcu, że sprawa wytrzymałości na uderzenie winna być lepiej wyjaśniona, wymaga też wyjaśnienia zależność twardości żeliwa od ilorazu wytrzymałości na gięcie i strzałki ugięcia, charakteryzującego zawartość grafitu.

Inż. Gustaw Titz.

## NOWE PATENTY

udzielone przez Urząd Patentowy R. P., bezpośrednio lub pośrednio obchodzące hutnictwo

Tłustym drukiem oznaczono numer patentu. Liczby i litery przed numerem patentu oznaczają klasę, podklasę i grupę, do której zaliczono wynalazek. Następnie kolejno umieszczone są: nazwisko właściciela patentu, tytuł wynalazku, data zgłoszenia; po skrócie „Pierwsz.“, który oznacza pierwszeństwo ze zgłoszenia w jednym z krajów, należących do Konwencji Związkowej Paryskiej, data zgłoszenia zagranicznego i w nawiasie kraj, gdzie zgłoszenia dokonano; data udzielenia patentu.

### I

18a, 18/01 **23911**. Siemens & Halske Aktiengesellschaft (Berlin-Siemensstadt, Niemcy). Sposób wytwarzania surowki żelaznej oraz urządzenie służące do tego celu. 18.8 1934. Udzielono 26.9 1936.

18a, 19 **23894**. Paul Louis Joseph Miguët (St. Julien-de-Maurienne, Francja) i Marcel Paul Ferron (St. Julien-de-Maurienne, Francja). Sposób ładowania pieców elektrycznych w celu przeprowadzania procesów, obejmujących odtlenianie, oraz piec do stosowania tego sposobu. 10.11 1932. Pierwsz. 24.11 1931 (Francja). Udzielono 26.9 1936.

18d, 1/20 **23939**. Fried. Krupp Grusonwerk Aktiengesellschaft (Magdeburg-Buckau, Niemcy). Stop żeliwny do twardych odlewów kokilowych. Dodatkowy do patentu nr 23291. 12.9 1935. Pierwsz. 30.11 1934 (Niemcy). Udzielono 26.9 1936.

18d, 2/40 **23893**. Bernhard Vervoort (Düsseldorf, Niemcy). Nierdzewiejący stop żelaza. 7.5 1931. Pierwsz. 10.5 1930 (Niemcy). Udzielono 26.9 1936.

31c, 18/01 **23855**. International de Lavaud Manufacturing Corporation Limited (Jersey City, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki). Sposób wytwarzania rur za pomocą form do odlewu odśrodkowego i urządzenie do wykonywania tego sposobu. Dodatkowy do patentu nr 22788. 6.11 1933. Pierwsz. 6.6 1933 (Stany Zjednoczone Ameryki). Udzielono 21.9 1936.



# DZIAŁ GOSPODARCZY

## SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W LISTOPADZIE R. 1936

Położenie hutnictwa żelaznego w listopadzie r. b. wykazało na ogół pewne pogorszenie. Wytwórczość spadła w stalowniach, walcowniach i rurkowniach, natomiast w dziale wielkich pieców utrzymała się na poprzednim poziomie. Zmniejszył się również krajowy zbył wytworów walcownianych o 14,68% wówczas gdy ogólny wywóz tych wytworów za granicę (łącznie z obrotem uszlachetniającym) zwiększył się o 4,85%. W rezultacie jednakże ogólny zbył wytworów walcownianych uległ spadkowi (o 7,00%). Napływ zamówień krajowych, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych zwiększył się, zawdzięczając wzrostowi zamówień rządowych, zamówienia prywatne bowiem zmniejszyły się.

Liczba robotników w hutach żelaznych wzrosła.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych w listopadzie r. b. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Październik 1936 <sup>1)</sup>	Listopad 1936 <sup>2)</sup>	R ó ż n i c a	
	tony		tony	%
Wielkie piece	54.141	54.235	+ 49	+ 0,17
Stalownie	107.914	99.226	- 8.688	- 8,05
Walcownie	76.824	72.385	- 4.439	- 5,78
Rurkownie	6.010	5.291	- 719	- 11,96

Kształtowanie się wytwórczości wymienionych działów w listopadzie r. b. i w latach poprzednich uwidoczniła poniższa tabela:

Tabela 2.

R o k	Wielkie piece		Stalownie		Walcownie		Rurkownie	
	Listopad t	Przec. mies. t	Listopad t	Przec. mies. t	Listopad t	Przec. mies. t	Listopad t	Przec. mies. t
1928	59.132	56.980	131.445	119.741	93.766	87.075	11.070	9.112
1929	58.995	58.703	104.897	114.727	75.722	80.193	10.505	10.266
1930	36.696	39.829	107.553	103.125	74.907	75.349	7.115	7.459
1931	21.911	28.926	46.486	86.414	35.093	62.710	3.809	5.177
1932	21.474	16.556	64.194	45.896	44.101	32.279	3.015	2.754
1933	23.716	25.469	68.556	68.087	45.424	47.028	4.132	3.766
1934	31.417	31.850	72.625	70.376	51.880	50.240	4.129	4.302
1935	38.625	32.841	86.190	78.716	58.995	56.152	4.994	4.615
1936	54.235	48.149 <sup>3)</sup>	99.226	95.047 <sup>3)</sup>	72.385	69.110 <sup>3)</sup>	5.291	4.778 <sup>3)</sup>
% w stos. do listop. r. 1928	91,72		75,49		77,20		47,80	

W stosunku do listopada r. ub. wytwórczość hutnicza w listopadzie r. b. była większa w dziale wielkich pieców o 15.610 t (o 40,41%), w stalowniach o 13.036 t (o 15,12%), w walcowniach o 13.390 t (o 22,70%) i w rurkowniach o 297 t (o 5,95%).

W 11 pierwszych miesiącach r. b. wytwórczość stanowiła w dziale wielkich pieców 529.635 t, czyli o 172.441 t (o 48,28%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 1.045.512 t, czyli o 163.789 t (o 18,58%) więcej, w walcowniach 760.214 t, czyli o 128.712 t (o 20,38%) więcej i w rurkowniach 52.561 t, czyli o 1.140 t (o 2,22%) więcej.

### ZBYT W KRAJU

Wysyłka wytworów walcownianych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) w listopadzie r. b. wynosiła 41.135 t wobec 47.173 t<sup>1)</sup> w październiku r. b., czyli o 6.038 t (o 14,68%) mniej. Zmniejszyła się przy tym wysyłka żelaza handlowego i fasonowego (o 2.029 t), żelaza na drut (o 1.792 t), szyn normalnotorowych (o 754 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 510 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 338 t), szyn wąskotorowych (o 205 t), drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 199 t), belek i korytek (o 174 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 89 t) oraz innych wytworów walcownianych (o 407 t); wzrosła natomiast wysyłka tylko stali specjalnej (o 407 t), poza tym wznowiono wysyłkę szyn tramwajowych (52 t).

Wysyłka rur spawanych i ciągnionych oraz ich części w kraju wynosiła w listopadzie r. b. 2.425 t

wobec 2.672 t w październiku r. b., czyli o 247 t (o 9,24%) mniej.

Z ważniejszych wyrobów dalszej obróbki (oprócz rur) w listopadzie r. b. zmniejszyła się wysyłka krajowa zestawów kołowych i ich części (o 940 t), konstrukcyj żelaznych i stalowych (o 746 t) oraz innych wyrobów kutech i prasowanych (o 247 t).

W porównaniu z listopadem r. ub. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w listopadzie r. b. była większa o 7.042 t (o 20,66%), wysyłka zaś rur — o 652 t (o 36,77%).

W 11 pierwszych miesiącach r. b. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w kraju wynosiła 480.613 t, czyli o 103.443 t (o 27,43%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., wysyłka zaś rur żelaznych i stalowych oraz ich części 28.379 t, czyli o 9.094 t (o 47,16%) więcej.

Za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. huty żelazne otrzymały w listopadzie r. b. zamówienia na wyroby żelazne w ilości 46.915 t, czyli o 23.235 t (o 98,12%) więcej niż w październiku r. b.

Podział zamówień według grup odbiorców ilustruje poniższa tabela:

Tabela 3.

Odbiorcy	Październik 1936 r.		Listopad 1936 r.	
	tony	%	tony	%
1. Handel hurtowy	12.108	51,13	10.632	22,66
2. Przemysł	10.059	42,48	8.079	17,22
3. Uczestnicy Syndykatu	313	1,32	398	0,85
4. Samorządy i różni	37	0,16	40	0,09
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	<i>22.517</i>	<i>95,09</i>	<i>19.149</i>	<i>40,82</i>
5. Rząd	1.163	4,91	27.766	59,18
<b>Ogółem (1-5)</b>	<b>23.680</b>	<b>100,00</b>	<b>46.915</b>	<b>100,00</b>

Rozpatrując ruch zamówień na krajowym rynku żelaznym w listopadzie r. b., należy mieć na względzie, że większa część zleceń, tj. 27.766 t przypadała na zamówienia rządowe, reszta zaś, w ilości 19.149 t, na zamówienia prywatne.

Spadek prywatnych zleceń w miesiącu sprawozdawczym znajduje się w związku z rozpoczynającym się sezonem zimowym i kurczeniem się wskutek tego obrotów na rynku wewnętrznym. Dosyć znacznie zmniejszyły się przy tym zamówienia handlu hurtownego (bezpośrednie o 2.225 t, składowe o 1.476 t); zmniejszyły się również zlecenia przemysłu (o 1.980 t).

Co się tyczy zamówień poszczególnych działów przemysłu żelazo-przerobczego to, poza wielkim wzrostem zleceń fabryk śrub i nitów (o 69 t), ocynkowni blach (o 89 t), oraz fabryk drutu i gwoździ (o 46 t), w pozostałych działach przemysłu sytuacja wykazała pewne pogorszenie, zwłaszcza zaś we właściwym przemyśle metalowym, którego zamówienia uległy poważnemu spadkowi, mianowicie o 1.146 t.

Poza tym podkreślić należy, że w związku z kończącym się sezonem, zlecenia przemysłu budowlanego zmniejszyły się o 769 t.

Z ogólnej ilości zamówień Rządu (27.766 t), na Ministerstwo Komunikacji przypadało 27.443 t, reszta zaś, tj. 323 t, na pozostałe instytucje rządowe.

Podział zamówień według wyrobów przedstawiał się następująco:

Tabela 4.

Wyszczególnienie	Październik 1936 r.		Listopad 1936 r.	
	tony	%	tony	%
1. Żelazo prętowe	10.690	45,14	9.559	20,38
2. „ uniwersalne	274	1,16	243	0,52
3. Kształtowniki	3.541	14,95	2.010	4,28
4. Żelazo na drut	5.483	23,16	4.945	10,54
5. Blacha cienka	2.160	9,12	1.952	4,16
6. „ gruba	928	3,92	837	1,78
7. Szyny kolejowe	225	0,95	20.216	43,09
8. Drobnym mat. naw. kol.	41	0,17	5.207	11,10
<i>Razem (1-8)</i>	<i>23.342</i>	<i>98,57</i>	<i>44.969</i>	<i>95,85</i>
9. Zestawy kołowe	157	0,66	1.738	3,70
10. Wyroby kute	45	0,19	2	0,01
<i>Razem (9-10)</i>	<i>202</i>	<i>0,85</i>	<i>1.740</i>	<i>3,71</i>
11. Półwytwór	136	0,58	206	0,44
<b>Ogółem (1-11)</b>	<b>23.680</b>	<b>100,00</b>	<b>46.915</b>	<b>100,00</b>

W listopadzie r. b. w porównaniu z październikiem r. b. zwiększyły się zamówienia na szyny kolejowe (o 19.991 t), drobnym materiał nawierzchni kolejowej (o 5.166 t), zestawy kołowe (o 1.581 t) oraz na półwytwór (o 70 t); natomiast zmniejszyły się zamówienia na kształtowniki (o 1.531 t), żelazo prętowe (o 1.131 t), żelazo na drut (o 538 t), blachę cienką (o 208 t) i grubą (o 91 t), wyroby kute (o 43 t) oraz na żelazo uniwersalne (o 31 t).

### WYWÓZ ZA GRANICĘ

Wywóz wytworów walcownianych<sup>4)</sup> w listopadzie r. b. wynosił 23.256 t wobec 20.475 t<sup>1)</sup> w październiku r. b., czyli o 2.781 t (o 13,58%) więcej, wywóz zaś rur — 2.943 t wobec 2.265 t, czyli o 678 t (o 29,93%) więcej.

Tabela 5 przedstawia wywóz<sup>1)</sup> wytworów walcownianych i dalszej obróbki w październiku i listopadzie r. b. według wyrobów.

W listopadzie r. b. w porównaniu z październikiem r. b. zwiększył się wywóz żelaza handlowego i fasonowego (o 2.918 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 909 t), żelaza na drut (o 815 t), drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 189 t), stali specjalnej (o 28 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 16 t), oraz innych wytworów walcownianych (o 91 t); natomiast zmniejszył się wywóz blachy o grubości 5—1 mm (o 1.400 t), szyn normalnotorowych (o 569 t) oraz belek i korytek (o 216 t).

W porównaniu z listopadem r. ub. wywóz wytworów walcownianych w listopadzie r. b. był większy o 10.825 t (o 87,08%) wywóz rur natomiast mniejszy o 635 t (o 17,75%).

Tabela 5.

Wyszczególnienie	Październik <sup>1)</sup> 1936 r.		Listopad <sup>2)</sup> 1936 r.	
	tony	%	tony	%
<b>I. Wytwory walcownicze</b>				
Szyny kolejowe normalnotorowe	3.426	16,73	2.857	12,29
„ tramwajowe	—	—	—	—
„ wąskotorowe	—	—	—	—
Drobny mat. naw. kolejowej	132	0,64	321	1,38
Belki i korytka	2.533	12,37	2.317	9,96
Żelazo handl. i fasonowe	8.587	41,94	11.505	49,47
„ na drut	816	3,99	1.631	7,01
Blacha o grub. 5 mm i wyż.	1.400	6,84	1.416	6,09
„ poniż. 5-1 mm	2.879	14,06	1.479	6,36
„ poniż. 1 mm	193	0,94	1.102	4,74
Stal spec. we wszelk. wyrobach	73	0,36	101	0,43
Inne wyroby walcownicze	436	2,13	527	2,27
<i>Razem</i>	<i>20.475</i>	<i>100,00</i>	<i>23.256</i>	<i>100,00</i>
<b>II. Wyroby dalszej obróbki</b>				
Osie kol., koła, obręcze, zest. kołowe	—	—	—	—
Inne wyroby kute i prasowane	—	—	—	—
Wyroby walc. i ciagn. na zimno	124	4,98	131	.
Rury żel. i stal. oraz ich części:	22	0,88	.	.
„ spawane	539	21,66	929	.
„ wyciągane	1.726	69,34	2.014	.
Razem rury i ich części	2.265	91,00	2.943	.
Inne wyr. dalszej obróbki	78	3,14	.	.
<i>Razem</i>	<i>2.489</i>	<i>100,00</i>	.	<i>100,00</i>

W 11 pierwszych miesiącach r. b. wywóz wytworów walcowniczych (w obrocie zwykłym) wynosił 174.778 t, czyli o 10.225 t (o 6,21%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., wywóz zaś rur — 23.849 t, czyli o 7.358 t (o 23,58%) mniej.

#### STAN ZATRUDNIENIA <sup>5)</sup>

W końcu listopada r. b. zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 36.634 robotników wobec 36.220 <sup>1)</sup> w końcu października r. b., czyli o 414 osób więcej. Z powyższej liczby przypadało na huty woj. śląskiego 22.735 robotników (o 181 wię-

cej), na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego — 13.899 osób (o 233 więcej).

W porównaniu z końcem listopada r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu listopada r. b. była większa o 3.010 osób (o 8,95%), a w porównaniu z końcem listopada roku 1934 — 5.755 osób (o 18,64%).

<sup>1)</sup> Liczby poprawione. <sup>2)</sup> Liczby tymczasowe. <sup>3)</sup> Przebiegająca za 11 miesięcy. <sup>4)</sup> W obrocie zwykłym. <sup>5)</sup> Bez huty „Ferrum“.

## W OBLICZU ZASADNICZYCH PRZEobrażeń

Napisal

JANUSZ IGNASZEWSKI

„Żelazo — gospodarstwa początkiem każdego...“  
(W. Rożdzeński: „Officina Ferraria“ r. 1612)

### I P R Z E Ł O M

W hutnictwie światowym praca wre. I to we wszystkich dziedzinach. Kryzys należy do przykrych wspomnień niedalekiej przeszłości. Wybitna poprawa gospodarcza rozwija się, poza rosnącym wpływem normalnych czynników koniunkturalnych, na podłożu gorączkowej akcji zbrojeń.

Nieprzejrzystość sytuacji międzynarodowej, pośpiech, z jakim zawierane są pakt polityczne pomiędzy poszczególnymi mocarstwami i grupami państw, mnożące się oznaki trudnych do uniknięcia konfliktów — stwarzają podnieconą atmosferę, którą uspokoić może jedynie pełna świadomość, że równowaga sił nie została na żadnym z odcinków zbyt zagrożona. Stąd rodzi się konieczność dozbrojenia nawet w państwach nastrojonych pokojowo i poczytujących wszelkie starcia zbrojne

za ostateczną, nieodpartą konieczność obrony swych najslusniejszych praw. Wszyscy zdają sobie sprawę, że na powodzenie w mogących wybuchnąć zatargach liczyć mogą przede wszystkim państwa o wysokim potencjale przemysłowym — dysponujące armią obficie wyposażoną w nowoczesny i doskonały sprzęt techniczny.

„Kula ziemska wchodzi w okres gospodarki wojennej — mimo, że oficjalnie panuje pokój. Gospodarka wojenna świata — oto, zdaniem naszym <sup>1)</sup>, podstawowa charakterystyczna cecha nadchodzącego okresu. Nie można się z nią nie liczyć i jej nie widzieć“. To też każdy zbroi się w miarę sił i środków.

Na tym tle zrozumiałym się staje, dlaczego poszczególne państwa tyle wysiłków i tyle zasobów pieniężnych wkładają w gwałtownie forsowaną budowę własnego hutnictwa żelaznego.

Konkretnie biorąc, wypada najpierw rozpatrzyć w jakim kierunku zmierzała w poszczególnych państwach polityka oraz prace dokonane w ciągu roku 1936 na odcinku hutnictwa.

Wyniki te są doprawdy zastanawiające i siłą rzeczy nasuwają szereg poważnych refleksyj. Szkicowy zarys bardziej charakterystycznych wydarzeń, osnuty na tle faktów, zestawionych na podstawie napływających nieprzerwanie informacji bezpośrednich, komunikatów i meldunków specjalnych, sprawozdań z sytuacji oraz krajowej i zagranicznej prasy fachowej i codziennej, składa się na garść szczegółów, które wprowadzie tylko fragmentarycznie naświetlają pewne, bardziej znamienne przejawy obecnych stosunków, tym niemniej pozwalają na wyrobienie sobie poglądu o tendencjach rozwojowych hutnictwa światowego w najbliższej przyszłości.

Najbardziej godny uwagi jest w tym względzie rozwój wypadków w Anglii. Na początku roku 1936 jedno z poważnych pism angielskich <sup>2)</sup> sformułowało w poniższych słowach swą opinię na sytuację, w jakiej znalazło się hutnictwo Wielkiej Brytanii u progu roku 1936:

„Przemysł żelazny i stalowy ma za sobą pamiętny rok — rok, który charakteryzowały: istotna pomyślność materialna w ostrym przeciwieństwie do lat poprzednich oraz postęp w dziedzinie prac nad reorganizacją, opartą na podstawach narodowych. Bezpośrednio związanym z obu

tymi przejawami, a o wiele od nich ważniejszym wydarzeniem rozwojowym r. 1935 było zawarcie układu pomiędzy Brytyjską Federacją Żelaza i Stali a Kontynentalnym Kartelem Stalowym“.

Przytoczona opinia jest zupełnie zgodna z poglądami sfer oficjalnych Zjednoczonego Królestwa.

Sir Austin Chamberlain, który w marcu r. 1936, jako przedstawiciel rządu brytyjskiego wziął udział w dorocznym bankiecie, urządzanym przez „British Iron and Steel Federation“, oświadczył, iż przystąpienie Anglii do Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali oraz utrzymanie tego kartelu leży w najżywotniejszym interesie kraju i zrzeszonych państw. W dalszym ciągu swego przemówienia sir A. Chamberlain nakreślił zadania, jakie hutnictwo żelazne winno realizować w interesie obronności W. Brytanii, kładąc szczególnie nacisk na potrzebę jego dalszej rozbudowy.

Aktualnym, opartym na bolesnych doświadczeniach, potwierdzeniem słuszności powyższej tezy jest zapowiedź, wyrażona przez wodza narodowej Hiszpanii, generała Franco, który — jak to ze źródeł angielskich wynika — stwierdził, iż z uwagi na to, że hutnictwo żelazne jest najważniejszą podstawą przemysłową do prowadzenia wojny, rząd hiszpański z chwilą, gdy nastanie pokój w kraju, wyda zarządzenia, mocą których hutnictwo żelazne będzie zobowiązane do stałego utrzymywania w pogotowiu wyznaczonych ilości żelastwa i stali oraz pieców, szczególnie elektrycznych, które w każdym wypadku będą w stanie sprostać zapotrzebowaniu amunicji na wypadek wojny.

Hutnictwo angielskie przeżywa obecnie okres pełnego rozkwitu. Sekretariat londyńskiej giełdy żelaza (Iron and Steel Exchange) w swych ostatnich komunikatach oficjalnych stwierdza, iż we wszystkich działach produkcji panuje nadzwyczajne ożywienie. W niektórych dziedzinach wytwórnictwa są u kresu swych możliwości. Brakowi surowki odlewniczej usiłują wytwórcy zaradzić drogą racjonalnej repartycji wypuszczanego przez huty na rynek materiału, produkcja półwyrobów i wytworów gotowych osiągnęła 100% zdolności wytwórczej, a pomimo to portfel zamówień wypełnia program zatrudnienia na szereg miesięcy i to przede wszystkim na potrzeby rynku wewnętrznego. Na wszystkie materiały walcowniane panuje rekordowy popyt. Angielski przemysł przerobczy uskarża się, iż brak surowca uniemożliwia mu dalsze zwiększanie produkcji. Liczne przesłan-

<sup>1)</sup> Gazeta Polska z dnia 13. XII. 1936 r. — „Gospodarka Wojenna“.

<sup>2)</sup> The Manchester Guardian, Commercial-Manchester, 31. I. 1936, Annual Review: „A memorable year for iron and steel. Reorganisation and record production“.

ki przemawiają za tym, że koniunktura obecna utrzyma się przez szereg miesięcy roku 1937.

Wyjątkowa pomyślność sytuacji w hutnictwie nie osłabia bacznej czujności i troskliwej opieki, jakie rząd brytyjski rozciąga od wieków nad rozwojem rodzimego przemysłu w stałym dążeniu do wzmacniania fundamentów, na których gruntuje swą wielkość i mocarstwowość to najrozleglejsze imperium świata. Ostatnim, dobitnym tego potwierdzeniem jest stanowisko, jakie zajął oficjalnie rząd brytyjski wobec hutnictwa z okazji obrad parlamentu w dniu 24 listopada r. 1936 nad rewizją ceł na wytwory hutnicze. Otóż imieniem rządu angielskiego przemawiał sekretarz parlamentarny urzędu handlu (odpowiednik naszego Ministerstwa Przemysłu i Handlu), oświadczając m. i. co następuje:

„Co się tyczy podwyżek cen, to wszystko przemawia za tym, aby się cieszyć z poprawy cen w hutnictwie żelaznym. W ciągu minionego okresu produkcja stała się nierentowną, a huty straciły swe rezerwy. Robotnicy byli zwalniani i niejedne potrzebne reperacje nieprzeprowadzane. Obecnie, dzięki polepszeniu warunków rynkowych, urządzenia zakładów są modernizowane, płace podwyższane, liczni robotnicy przyjmowani do pracy. Hutnictwo żelazne znajduje się bowiem w okresie ekspansji.

Hutnictwo żelazne Anglii pracuje w znacznie lepszych warunkach, aniżeli kiedykolwiek, jak pamięć ludzka sięga, to też rząd Wielkiej Brytanii stawia wniosek o zatwierdzenie nowych podwyżek ceł, celem utrwalenia pomyślnego biegu interesów w angielskim hutnictwie żelaznym“.

Powyższe oświadczenie rządu przedstawia bez wątpienia dla hutnictwa brytyjskiego nieporównanie większe walory, niż zmiana stawek celnych, dostosowana do obecnych wymogów polityki handlowej i potrzeb chwili.

Podobną ewolucję, jak Anglia, przechodzi obecnie hutnictwo żelazne wszystkich niemal państw. Pewnego rodzaju wyjątek stanowi w tym względzie Francja, która nie korzysta w analogicznej mierze, jak Anglia, Niemcy, Belgia i Luksemburg z obecnej, niezwykle pomyślnej koniunktury. Powodem tego jest dekretowe skrócenie czasu pracy we francuskich kopalniach węgla (od 1. XI. 1936 r.) i rudy żelaznej (od 1. XII. 1936 r.), które doprowadziło do raptownego zmniejszenia się zapasów surowcowych w hutach. Wobec silnego zatrudnienia zakładów hutniczych,

zapasy rud żelaznych — na wypadek zahamowania normalnego dopływu — wystarczyłyby na bardzo krótki okres czasu, koksu zaś w niektórych zakładach zaledwie na kilka dni. Skrócenie wreszcie czasu pracy w hutach żelaznych i przemyśle żelazo-przeróbczym (od 7. XII. 1936 r.), wywołało z kolei dalsze ujemne skutki, a mianowicie: wzrost kosztów własnych, w szczególności wyższą płac (przeciętnie o 20%), zmniejszenie zdolności wytwórczej oraz osłabienie ekspansji wywozowej.

Głęboko zakorzenionemu poczuciu obywatelskiemu sfer robotniczych Anglii przypisać należy, że kraj ten nie napotyka na podobne trudności. W związku bowiem z silnym zatrudnieniem hut angielskich, organizacje robotnicze wyrażają w licznych wypadkach zgodę na przedłużanie czasu pracy, która — co jest dla Anglii szczególnie znamienne — przeciąga się w sobotę do godziny 17-tej, mimo, iż praca w ten dzień kończy się tradycyjnie o godz. 13-tej.

Ogólnie biorąc, wiele czynników przemawia za tym, że światowe hutnictwo żelazne, jednocześnie z mnożącymi się znamionami rozkwitu, znajduje się w obliczu zasadniczych przeobrażeń.

## II

### ZNAMIONA ROZKWITU

#### 1. Ogólne

Notowany na rynku światowym wzrost kosztów przewozu, cen żelastwa i rud żelaznych (w szczególności hematytowych i manganowych) powoduje, że odbiorcy, celem zapewnienia sobie na czas materiałów hutniczych godzą się bez szemrania na zawieranie umów warunkowych, w myśl których zapłata następuje po cenie rynkowej z dnia dostawy (tzw. klauzula zwykła).

Frachtowe stawki morskie na rudę żelazną wykazują gwałtowną tendencję zwykłą. Amerykańskie frachty kolejowe na rudę, żelastwo, wapień, węgiel, koks i żelazo mają być z dniem 1 stycznia r. 1937 podwyższone przeciętnie o 10%. Zapowiedź ta wpływa ożywczo na przyspieszenie obrotów wymienionymi artykułami.

Realizacja poszczególnych transakcyj przewidywana jest częstokroć na drugą połowę roku 1937, gdyż w szeregu krajów produkcja hutnicza najbliższych miesięcy jest już w sprzedana. Przemysłowcy angielscy wyrażają obawę, że będące do dyspozycji ilości surowki mogą się niezadługo okazać niewystarczającymi.

jące dla wytwórczości stali. Wybitna poprawa na rynkach wewnętrznych sprawia, że nadwyżki przeznaczone na wywóz kurczą się. Odległe terminy dostaw i ich opóźnienia są na porządku dziennym i powodują liczne skargi odbiorców a nawet protesty składane na ręce władz. Celem dotrzymania zobowiązań, niektóre zakłady odstępują część swych zleceń do wykonania innym, nawet zagranicznym. Nie mogąc sprostać nadmiernemu popytowi, liczne koncerny nie przyjmują (w pewnych okresach i działach wytwórczości) nowych zamówień. Wreszcie celem

opinia, że produkcja hutnicza osiągnie w r. 1937 znacznie poważniejsze rozmiary, aniżeli kiedykolwiek miało to miejsce.

## 2. Wzrost wytwórczości

W stosunku do katastrofального roku 1932 światowa wytwórczość stali surowej wzrosła w r. 1936 o 137,7%, przy czym europejska o 99,2% a pozostałych części świata o 210,4%.

Rozwój wytwórczości w latach 1932—1936 przedstawia się ilościowo<sup>3)</sup>, jak następuje:

### WYTWÓRCZOŚĆ STALI SUROWEJ

(w tysiącach ton)

Obszar	1932	1933	1934	1935	1936
<b>EUROPA</b>					
Państwa wchodzące w skład M. K. E. S.:					
Niemcy	5.770	7.612	11.916	} 16.447	19.300
Zagłębie Saary	1.463	1.676	1.950		
Anglia	5.505	7.313	9.191	10.190	12.000
Francja	5.640	6.531	6.174	6.264	6.500
Belgia	2.791	2.732	2.947	3.027	3.100
Luksemburg	1.956	1.845	1.932	1.837	1.900
Polska	551	817	845	945	1.117
Razem:	23.676	28.526	34.955	38.710	43.917
Państwa wchodzące w skład tzw. grupy środkowo-europejskiej dawnego M. K. S.:					
Czechosłowacja	660	761	953	1.197	1.470
Węgry	180	228	315	420	540
Austria	205	226	309	330	400
Razem:	1.045	1.215	1.577	1.947	2.410
Rosja łącznie z pozostałymi państwami europejskimi	8.709	10.264	13.466	16.571	20.265
<b>OGÓLEM EUROPA:</b>	<b>33.430</b>	<b>40.005</b>	<b>49.998</b>	<b>57.228</b>	<b>66.592</b>
<b>POZOSTAŁE CZĘŚCI ŚWIATA:</b>	<b>17.720</b>	<b>28.685</b>	<b>32.871</b>	<b>42.351</b>	<b>55.011</b>
<b>WYTWÓRCZOŚĆ ŚWIATOWA:</b>	<b>51.150</b>	<b>68.690</b>	<b>82.869</b>	<b>99.579</b>	<b>121.603</b>

utrzymania stałej klienteli, której zaspokoić w pełni niepodobna, wystąpiło nieznane przedtem zjawisko, a mianowicie kontyngentowanie sprzedaży przez producentów.

Niezwykłe ożywienie obrotów sprawiło, iż producenci zachodnio-europejscy zdecydowali się na ostateczne zerwanie z polityką deficytowych cen eksportowych. Szereg przedsiębiorstw hutniczych spłacił już dług bankowe, zaciągnięte w okresie deficytowej gospodarki kryzysowej, a wiele z nich podwyższyło wydatnie swe kapitały akcyjne, rezerwowe i fundusze specjalne. Na szczególne podkreślenie zasługuje znamieny objaw, że nieliczne zakłady zachodnio-europejskie (belgijskie), nie zrzeszone w kartelach, wyzyskują sytuację, pobierając za swe wytwory ceny wyższe od kartelowych. Coraz częściej pojawia się

Wytwórczość światowa w r. 1936, zbliża się do poziomu rekordowego roku 1929 (121.934 tys. t), w zestawieniu zaś z rokiem 1935 wzrosła o 22,1%.

Należy w końcu zaznaczyć, że w stosunku do r. 1913 światowa produkcja stali w r. 1936 wzrosła o 58,8%, podczas gdy Polski w tymże roku spadła o 32,7%, przy czym w żadnym z lat powojennych nie zdołała ona dojść do poziomu roku 1913.

## 3. Ekspansja wywozowa

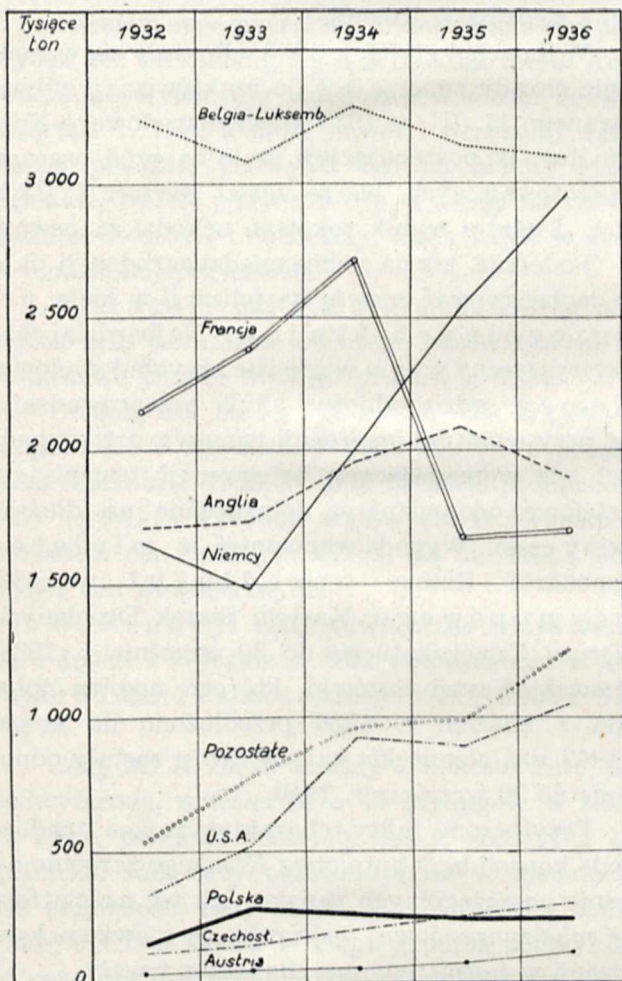
Światowa ekspansja wywozowa osiągnęła po wojnie najwyższy poziom w roku 1929 (20.547

<sup>3)</sup> Materiał liczbowy, w szczególności dane szacunkowe za rok 1936 do tablicy i wykresu zaczerpnięte zostały z pracy dra J. W. Reicherta — „Rückblick auf das zehnjährige Bestehen der internationalen Stahlverbände“, S. u. E., Düsseldorf, str. 1430/1436.

tys. t); w roku 1932 spadła do 9.934 tys. t, podnosząc się w roku 1935 do 11.946 tys. t, zaś w roku 1936 do 12.650 tys. t, czyli o 27,3% w stosunku do roku 1932.

Ewolucja działalności wywozowej poszczególnych państw, ujęta graficznie, przedstawia za ostatnie lata obraz niejednolity.

### WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH (w tysiącach ton)



Na szczególną uwagę zasługuje wyteżone pięcie się w górę Trzeciej Rzeszy po osiągnięciu prymatu w świecie, który od lat dzierżą Belgia i Luksemburg.

Poważne refleksje nasuwa załamanie się francuskiej ekspansji wywozowej. Godne głębszego zastanowienia jest, że Czechosłowacja, która od szeregu lat utrzymuje ceny na wyższym poziomie, niż Polska, wysunęła się w ubiegłych dwu latach przed Polskę. Aktywność, jaką Czechosłowacja wykazuje w ostatnim czasie, czego przykładem jest zdobycie wielkiego zamówienia z Chin na szyny (w wysokości 40 mil. Kč.), ro-

dzi przypuszczenie, że pozycję swą zdoła utrzymać i w roku 1937.

Jakkolwiek konkurencja hutnictwa japońskiego w stosunku do żelaza europejskiego nie daje się narazie zbyt dotkliwie we znaki, to jednak znamienne jest, że państwa azjatyckie, jak np. Syjam, które do niedawna udzielały zleceń na szyny i inny materiał kolejowy producentom europejskim, korzystają obecnie z dostaw japońskich. Ekspansja japońska zyskuje poza tym coraz więcej na sile w państwach południowoafrykańskich. Niemniej charakterystyczny jest fakt, iż wywóz angielskiego żelaza do Indii Brytyjskich, który w r. 1913 wynosił 861 tys. ton, spadł w r. 1935 do 281 tys. ton, do Australii zaś z 567 tys. ton do 159 tys. ton<sup>4)</sup>.

Jak z przytoczonych powyżej liczb i spostrzeżeń wypływa, rozwój międzynarodowych obrotów żelazem wykazuje na ogół znacznie słabsze natężenie, aniżeli zwiększanie się produkcji stali surowej. Świadczy to z jednej strony o tym, że poprawa sytuacji dokonywuje się w głównej mierze w łonie poszczególnych państw, z drugiej zaś, że rozwój rodzimej wytwórczości hutniczej w krajach zamorskich (Japonia, Mandżuria, Indie Brytyjskie, Australia, Afryka Poł., Brazylia itd.) stanowi dla producentów europejskich strukturalne zwięzanie się ich dawnych rynków zbytu.

#### 4. Postępy w organizacji wytwórczości i zbytu

Nieodzowna dla ciągłości produkcji stabilizacja stosunków, dokonywana jest w hutnictwie żelaznym drogą kartelizacji, która — jakkolwiek w tej gałęzi przemysłu od dziesiątków lat jest bardzo silnie rozbudowana — ujawnia nieprzerwanie coraz dalsze postępy.

Przedłużaniu i rozszerzaniu zasięgu karteli, istniejących oddawna, towarzyszy tworzenie nowych organizacji zarówno międzynarodowych, jak też działających wyłącznie na terenie poszczególnych państw. Wskazuje na to szereg przykładów.

W połowie lipca r. 1936 została podpisana umowa pomiędzy angielskim hutnictwem żelaznym a Międzynarodowym Kartelem Eksportu Stali, której treścią jest definitywne ustalenie norm współpracy zainteresowanych kontrahentów. Umowa weszła w życie z dniem wygaśnięcia poprzedniego

<sup>4)</sup> Bliższe szczegóły zawiera: W. W. K. Den Haag, nr 1117 z dnia 26. XI. 1936 r., strona 1309 i inne.

provizorium, tj. w dniu 8 sierpnia r. 1936 i obowiązuje na okres lat 4-ch. Warto przypomnieć, iż wydarzenie to stanowiło naturalny wynik tendencji, którą można było wyczuć już w r. 1932, co też zostało wówczas sformułowane w organie hutnictwa polskiego<sup>5)</sup> następująco: „Jedyną drogą ratunku dopatruje się hutnictwo europejskie w zaprzestaniu rujnującej walki konkurencyjnej i dojściu do międzynarodowego porozumienia, mającego na celu:

- a) ustalenie światowych cen eksportowych na poziomie, zapewniającym hutnictwu rentowność,
- b) wprowadzenie jednolitych dopłat w międzynarodowych obrotach żelazem,
- c) gospodarczo uzasadniony podział kwot produkcji i rynków zbytu pomiędzy poszczególne państwa, wytwarzające żelazo.

Zrealizowaniem powyższych zadań ma się zająć znajdujący się obecnie w przededniu gruntownej rekonstrukcji Międzynarodowy Kartel Stalowy. W razie dojścia do porozumienia, w skład kartelu wejść mają wszyscy poważniejsi producenci europejscy łącznie z Anglią. Wszelkie posunięcia w tym względzie winniśmy bacznie śledzić i w odpowiedniej chwili zdecydować się na stanowcze kroki, gdyż dla przyszłego rozwoju hutnictwa polskiego mogą mieć one znaczenie zasadnicze“.

Rozwój wypadków pokrywa się w zupełności z przewidywaniami, wyrażonymi w r. 1932.

Niezależnie od osiągniętych wyników istnieją nadal tendencje do rozbudowy kartelu i ugruntowania go na silniejszych, niż dotychczas podstawach.

W tym celu prowadzone są rokowania z państwami dawnego bloku środkowo-europejskiego, zrzeszonymi dotychczas w kartelu tylko częściowo. W szczególności nawiązane zostały pertraktacje z Czechosłowacją, której przystąpienie do Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali oczekiwane jest z początkiem r. 1937. Poza tym zawarta została umowa z hutnictwem żelaznym południowo-afrykańskim, które jako pierwszy kontrahent zamorski uzgodniło swą politykę ze stanowiskiem kartelu.

Na posiedzeniu Międzynarodowego Kartelu Druku Ciągnionego, odbytym w październiku r. 1936, uchwalono przedłużenie tej organizacji na okres lat 5, tj. do końca r. 1941. Z początkiem grudnia r. 1936 przystąpiły do tego kartelu

Czechosłowacja i Austria. Polska zastrzegła sobie możność wystąpienia w końcu roku 1937.

Z dniem 1 sierpnia r. 1936 zostały utworzone w Londynie międzynarodowe kartele blach cienkich, zarówno czarnych, jak i ocynkowanych (udział Polski wynosi: w blachach czarnych — 2,27% a w ocynkowanych — 1,58%). W związku z powołaniem do życia tych międzynarodowych karteli, utworzony został (przy niemieckim Związku stalowni) Kantor Wywozu Blachy Cienkiej z siedzibą w Kolonii.

W dniach 4 i 5 XI. r. 1936 odbywały się w Londynie narady zmierzające do reaktywizacji zlikwidowanego 11. III. r. 1935 Międzynarodowego Kartelu Rur. W postępujących stale naprzód pracach przygotowawczych, bierze udział również i Polska. Dodatni wynik rokowań uchodzi za pewny.

Podobnie, jak na arenie międzynarodowej, daje się zaobserwować rozwój kartelizacji w łonie poszczególnych krajów. Najbardziej charakterystyczny w tym względzie przykład stanowią Niemcy, gdzie odnośna akcja przeprowadzana jest przy wybitnej ingerencji państwa, a w wypadkach nie wymagających interwencji organizacje kartelowe odnawiane są dobrowolnie na dłuższe okresy czasu. Wypada wspomnieć, iż minister gospodarki Rzeszy przedłużył ważność przymusowego Kartelu Siatek Drucianych z Druku Czworokątnego do 30 września r. 1938, niemiecki Kartel Surówki, którego umowa upływała z końcem r. 1936 przedłużono do końca r. 1942, zaś niemieckie kartele drutu zostały odnowione do 30 września r. 1940.

Przytoczone fakty, charakteryzujące tendencję do konsolidacji hutnictwa żelaznego zarówno na terenie poszczególnych państw, jak też na platformie międzynarodowej wskazują, że zjawisko kartelizacji w hutnictwie ma charakter trwały.

### 5. Zwyczaj cen

Częstotliwość i nasilenie podwyżek cen tak wewnętrznych jak i eksportowych jest, w związku z powszechnie występującym ożywieniem koniunktury, zjawiskiem codziennym. Szczegółowe przedstawienie tego procesu zajęłoby wiele miejsca i stworzyło prawdziwą mozaikę cyfr.

Wobec ogólnie notowanej, silnej tendencji zwykłej i zapowiedzi dalszych, poważnych podwyżek cen żelaza po 1 stycznia 1937 wypada zatem poprzestać jedynie na paru uwagach.

Ogólna podwyżka cen wewnętrznych na wytwory walcowniciane nastąpiła w Stanach

<sup>5)</sup> „Hutnik“ r. 1932, str. 230/236 — J. Ignaszewski: „Światowe hutnictwo żelaza w obliczu katastrofy“.



Zjednoczonych Am. Pn. w dniu 1 lipca 1936, z dniem zaś 1 października wprowadzono dodatkowe podwyżki na niektóre wytwory. W związku z podniesieniem płac w hutnictwie o 10—15%, które miało miejsce w listopadzie i spowodowało wzrost kosztów własnych, ceny wewnętrzne zostały z dniem 1 grudnia ponownie podwyższone, a mianowicie: półwyroby o 2 dolary, żelazo sztabowe, kształtowe i blachy o 3, blachy cienkie i ocynkowane o 4, a stal narzędziowa (od 1 stycznia 1937), zależnie od gatunku, o 20—50 dolarów na tonie. Z początkiem stycznia r. 1937 przewidziana jest podwyżka cen ferromanganu o \$ 3,— na tonie. Amerykańskie wytwórnie blach zapowiadają, że w I kwartale r. 1937 a może nawet i wcześniej wprowadzą poważne podwyżki cen na blachy grube i cienkie. Dalsze podwyżki cen, z uwagi na wzrost kosztów tworzyw i robocizny, mają wejść w życie w niedalekiej przyszłości.

W Anglii nastąpił w grudniu szereg podwyżek cen, niezależnie od czego przewidywane są dodatkowe jeszcze w ciągu grudnia r. 1936.

Dopłaty do belgijskich cen krajowych za gatunek S. M. zostały podwyższone z początkiem stycznia r. 1936. W dniu 28 maja podniesiono ceny surówki i wyrobów stalowych. W związku ze wzrostem cen tworzyw, zanoszą się na dalszą podwyżkę cen wewnętrznych.

We Francji ceny wewnętrzne żelaza zostaną z dniem 1 stycznia r. 1937 podwyższone w stosunku do stanu z końca października r. 1936 o 6 do 7½%.

Ceny M. K. E. S. zostały z końcem listopada podwyższone, przeciętnie o 10 szylingów w złocie na tonie, po czym nastąpiły dalsze podwyżki. Zagraniczni fachowcy przewidują, że w niedalekiej już przyszłości ceny M. K. E. S. wzrosną conajmniej o 1 £ w złocie. W ciągu grudnia podwyższono ceny dla Holandii o 10 guldenów w złocie.

Międzynarodowy Kartel Drutu (I W E C O) przeprowadził w ciągu ostatnich tygodni kilka podwyżek cen. Również międzynarodowy pool blachy białej podniesie niebawem swe notowania.

Przed paru laty<sup>6)</sup>, organ Ministerstwa Przemysłu i Handlu wydał następującą opinię o poziomie polskich i zachodnio-europejskich cen żelaza:

„Oczywiście, niskość cen żelaza francuskiego i belgijskiego uwarunkowana jest specjalnymi właściwościami tych rynków, i Polska nie może się kuśić nawet o to, aby kiedykolwiek cena jej żelaza

mogła zrównać się z poziomem cen żelaza tych krajów“. Tymczasem rozpiętość pomiędzy cenami żelaza francuskiego i belgijskiego a cenami polskimi zmniejsza się z każdym dniem, zaś wewnętrzne ceny żelaza w państwach pozostałych przekroczyły już znacznie obowiązujący w Polsce poziom cen.

#### Ceny 1 t żelaza prętowego<sup>7)</sup>

Austria	zł 337,80
Węgry	zł 304,20
Niemcy (loco Gliwice)	zł 302,80
„ (loco Oberhausen)	zł 245,05
Czechosłowacja	zł 253,—
Stany Zjedn.	zł 240,—
Anglia	zł 239,50
Polska	zł 232,—

Gdy się uwzględni, że Stany Zjednoczone Am. Pn. i państwa zachodnio-europejskie pracują dzięki nader korzystnym czynnikom naturalnym w warunkach o wiele pomyślniejszych niż Polska, że deprecjacja ich walut zmniejszyła ciężar zadłużenia poszczególnych zakładów oraz stworzyła silną podniętę do wzmożenia obrotów i podwyższania cen, rentowność hutnictwa zagranicznego stanie się w pełni zrozumiała. Miarą tej rentowności jest fakt, że 17 najpoważniejszych koncernów hutniczych w Stanach Zjednoczonych Am. Pn. wykazało za okres pierwszych trzech kwartałów r. 1936 czysty zysk, wynoszący łącznie 83,4 mil. dolarów (wobec 25,4 mil. dol. w r. 1935), czyli 432,4 milionów złotych. Wyplata wysokich dywidend dorocznych i nadzwyczajnych znajduje częściowo swe wytłumaczenie — jak to podaje prasa amerykańska, a za nią i polska — w tym, że w myśl postanowień nowej ustawy podatkowej, uchwalonej wiosną r. b. przez Kongres Stanów, przedsiębiorstwom przemysłowym, niepłacącym dywidend, grożą grzywny.

Prawie wszystkie koncerny hutnicze tak europejskie jak i zamorskie wykazały w ciągu r. 1936 poważny wzrost czystych zysków, który spowodował

<sup>7)</sup> Ceny zagraniczne (z końca listopada 1936 r.) przeliczone na złote na podstawie kursów giełdy warszawskiej z dnia 14. XII. 1936 r.

Anglia: notowania z t ang. przeliczone na t metr.

Austria: łącznie z podatkiem obrotowym.

Niemcy: z uwzględnieniem ulgi specjalnej w wysokości RM 5,— za t, stosowanej przy wyłącznym zaopatrywaniu się odbiorców w zakładach, zrzeszonych w niemieckim Związku Stalowni. Cena dla odbiorców pozostałych jest wyższa od podanej w zestawieniu o zł 10,62 czyli, że wynosi ona loco Gliwice zł 313,42, loco Oberhausen zł 255,67.

<sup>6)</sup> „Polska Gospodarcza“, r. 1932, zeszyt 16, str. 451.

wał, iż stawki dywidend, wypłacanych obecnie, są znacznie wyższe, niż przed rokiem.

Wobec obfitości pieniądza i łatwości uzyskiwania kredytów akcje i udziały w przedsiębiorstwach hutniczych znajdują chętnych nabywców, to też atmosfera dla prac nad rozbudową zakładów jest nad wyraz sprzyjająca.

### 6) Rozbudowa

Elastyczna, oparta na realnych założeniach polityka cen stwarza poważne kapitały, stanowiące zdrową podstawę dla modernizacji i planowej rozbudowy wytwórczości hutniczej, które w r. 1936 przybrały niespotykane oddawna rozmiary. Warto przytoczyć kilka bardziej charakterystycznych przykładów.

W Stanach Zjednoczonych Am. Półn. koncern Bethlehem Steel Co., instaluje kosztem 20 milionów dol. nowe walcarki ciągle taśm stalowych oraz powiększa obecnie swe stalownie o dalsze sześć pieców S. M., każdy o pojemności stu pięćdziesięciu ton. Koncern „Republic Steel Corporation“ przystąpił równocześnie do budowy nowej walcowni, w związku zaś ze swym programem inwestycyjnym rozpiął na okres 20-letni 4,5% pożyczkę w wysokości 25 mil. dol. Rozpisanie tej pożyczki za pośrednictwem jednego z konsorcjów bankowych, dającego rękojmię wpłacenia towarzystwu emitowanej kwoty w pełnej wysokości, świadczy najlepiej o zaufaniu, jakie hutnictwo żelazne Stanów Zjednoczonych posiada w społeczeństwie i sferach finansowych. Nową walcownię do walcowania taśm na zimno, zakłada kosztem 10 milionów dol. „Youngstown Sheet and Tube Co.“. Walcarkę do rur instalują wreszcie zakłady „Western Steel Products Manufacturing Co.“.

Równocześnie intensywną, a pod wielu względami ciekawszą i dalej idącą ewolucję przechodzi obecnie hutnictwo żelazne Wielkiej Brytanii. Niebawem rozkwit wytwórczości, której przeciętna miesięczna przewyższa w roku 1936 o 388 tys. ton analogiczną pozycję z roku 1913, był tylko dalszym bodźcem do podjęcia na szeroką skalę zakrojonej akcji inwestycyjnej, zmierzającej do technicznej racjonalizacji hutnictwa brytyjskiego.

W roku 1936 zostało utworzone przedsiębiorstwo hutnicze „Duffield Electrical Metals Co., Ltd.“ o kapitale 1 miliona £, wytwarzające specjalne blachy stalowe oraz wysokowartościowe stale stopowe. W dniu 18 listopada r. 1936 podpisana została umowa, gruntująca budowę rurarni w Jarrow. Nową walcarkę dla profili lekkich zamie-

rzają uruchomić zakłady „Dorman Long & Co.“. Do rozszerzenia i modernizacji swych urządzeń maszynowych przystępuje z początkiem r. 1937 towarzystwo „English Steel Corporation“. Racjonalizację swych zakładów postanowił koncern Richard Thomas & Co., który z początkiem r. 1937 zamierza uruchomić w Gorsinon trzy wielkie piece, nieczynne od siedmiu lat, rozszerzyć walcownię żelaza prętowego oraz zainstalować w stalowni dodatkowy piec martinowski.

Pewien pogląd na rozbudowę, znajdującego się w pełnym rozkwicie hutnictwa niemieckiego, daje fakt, że największy koncern, a mianowicie „Vereinigte Stahlwerke“ przeznaczyły w minionym roku sprawozdawczym 38,2 milionów RM na inwestycje.

W Belgii istniejące od niedawna zakłady hutnicze „Aciéries et Minières de la Sambre“ zamierzają w styczniu r. 1937 przeprowadzić rozbudowę działów, wytwarzających wyroby gotowe.

Mało znane szczegóły o postępach rozbudowy hutnictwa Rosji Sowieckiej zostały ostatnio opublikowane w fachowym piśmiennictwie polskim<sup>8)</sup>.

W pełnym toku znajdują się prace nad modernizacją i rozbudową hutnictwa szwedzkiego.

Hutnictwo japońskie pracuje intensywnie nad rozbudową swych urządzeń produkcyjnych. Zakłady „Yawata“ budują wielki piec o pojemności 1000 t, zakłady „Waniski“ wielki piec o pojemności 350 t, (na Korei w Werden analogiczny). Poza tym mają być udzielone zezwolenia na budowę dalszego wielkiego pieca dla koncernu „Yawata“ o pojemności również 1000 t oraz wielkiego pieca dla „Kamaishi“ o pojemności 700 t. Zakłady Nippon Aento Kogyo Kaisha“ w Amagarakii zamierzają podnieść swą zdolność wytwórczą w blachach ocynkowanych o 20 tys. ton rocznie.

Turcja, która — jakkolwiek nie posiada warunków sprzyjających rozwojowi hutnictwa żelaznego — zdecydowała się na budowę huty państwowej, zawierając w grudniu r. 1936 umowę z jedną z angielskich firm konstrukcyjnych, w myśl której prace nad wzniesieniem zakładów hutniczych zostaną rozpoczęte w najbliższym czasie. Koszt budowy nowych zakładów wyniesie £ 3 miliony, prace nad budową przewidziane są na dwa lata, a zdol-

<sup>8)</sup> „Przegląd Górniczo-Hutniczy“, Katowice, rok 1936, zeszyt 10, str. 683/96 — inż. St. Pluszczewski: „Sowieckie hutnictwo żelazne“.

ność wytwórcza huty w dziale stali surowej ma wynosić 175 tys. ton.

Nawet Meksyk stara się nadążyć za innymi państwami, budując w stanie Coahuila, opodal miejscowości Piedro Negras, kosztem 1,5 mil. pesos nową stalownię, która po ukończeniu zapowiedzianym na kwiecień r. 1937, ma zdwoić dotychczasową wytwórczość stali, wynoszącą obecnie około 160 tys. t rocznie.

O ważniejszych wydarzeniach w tej dziedzinie, zachodzących nieustannie w hutnictwie żelaznym poszczególnych państw informuje stale kronika czasopisma „Hutnik“. Każdy dzień przynosi nowe meldunki o rozbudowie i modernizacji zakładów w hutnictwie zagranicznym i to w skali, jak na nasze stosunki, wprost nieprawdopodobnej.

### III

#### RZECZYWISTOŚĆ POLSKA

Na jasno zarysowane tło rozwoju hutnictwa w skali światowej sytuacja Polski rzuca ostry cień<sup>9)</sup>.

Błędem nie do darowania byłoby niedostrzeżenie pośród pnących się coraz wyżej falowań koniunktury, że jednocześnie dokonywują się w łonie hutnictwa światowego zasadnicze zmiany strukturalne, które wywołują poważne przesunięcia w międzynarodowym układzie sił produkcyjnych i wymiennych.

Nikłość prac nad rozbudową hutnictwa w Polsce, wobec ogromu wysiłków na tym polu, nie oszczędzonych przez inne państwa, stanowi groźne memento, iż zachowanie dotychczasowej pozycji w zespole producentów stali nie będzie łatwe.

Pewnym wytłumaczeniem opisanego stanu rzeczy jest fakt, że w stosunku do r. 1913 hutnictwo żelazne wielu państw ostało się do zakończenia wojny nietknięte, a w niektórych krajach poważnie nawet rozbudowane. Natomiast w chwili odzyskania niepodległości, doświadczone ciężko przez wojnę, оголоcone z kapitałów i urządzeń technicznych, hutnictwo żelazne b. Kongresó wki przedstawiało istną ruinę. Przejęcie hutnictwa górnośląskiego, przypadające na okres inflacji marek polskiej i niemieckiej, odbywało się również w niezwyklej okolicznościach. Prace nad przywróceniem normalnych warunków uległy dłuż-

szej przerwie skutkiem kryzysu, który dał się słabemu finansowo hutnictwu polskiemu dotkliwiej we znaki, niż jego europejskim konkurentom. Wielokrotnie wyrażane poglądy polskich sfer hutniczych o niszczycielskich skutkach kryzysu, znalazły ostatnio godne uwagi potwierdzenie w sprawozdaniu Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie, cieszących się od r. 1922 tj. od czasu przejęcia kierownictwa przez obecnego Prezydenta R. P. prof. Ignacego Mościckiego, jak najlepszą opinią. Naświetlenie sytuacji przez zarządy tych poważnych zakładów państwowych odnośnie zbytu na rynku wewnętrznym stanowi przypadkową a jakże druzgocącą krytykę polityki inicjatorów ryczałtowego obniżania cen w przemyśle surowcowych. Zarząd zakładów w sprawozdaniu swym stwierdza mianowicie, że w odniesieniu do zbytu: „nieznaczny wzrost w roku 1933/34 nie był objawem trwałej poprawy i następny rok wykazał ponownie tendencję spadkową. — Fabryki nawozów nie potrafiły temu zapobiec mimo obniżania cen i ułatwiania warunków nabycia“. Nieco zaś dalej: „wzrost koniunktury wymagać będzie od przedsiębiorstwa dużego wysiłku finansowego na przeprowadzenie zaniedbanych w okresie depresji prac inwestycyjnych, na remont oraz uzupełnienie zapasów, które po siedmiu latach kryzysu spadły poniżej poziomu, koniecznego przy zwiększonym obrocie“. Słuszna ta opinia odnosi się niestety w swej osnowie także do hutnictwa.

Gdyby Polska odgrywała w europejskim gronie producentów stali rolę przodującą, względnie jedną z czołowych, wówczas mogłaby swobodnie wybierać metody postępowania i bez większych szkód oscylować pomiędzy udziałem w zwartych międzynarodowych organizacjach, normujących produkcję względnie eksport, a polityką zupełnego liberalizmu. Pozycja, jaką obecnie zajmuje sprawia, że siłą rzeczy jest dla niej najkorzystniejsze kroczenie po drogach kompromisu i porozumień z państwami o analogicznej strukturze gospodarczej a tym bardziej nieprzeciwstawianie się najmniejszym współzawodnikom.

Postępująca w żółwym tempie poprawa sytuacji w Polsce utrudnia stawianie zbyt pomyślnych horoskopów hutnictwu polskiemu na dalszą przyszłość, zwłaszcza, że prace, będące obecnie zagranicą w toku wykonania, realizowane są programowo w oparciu o gigantyczne, obliczone na lata, plany rozbudowy. To też głosy ostrzeżawcze, groźne słowa przestrogi, pa-

<sup>9)</sup> Szczegółowe i wnikliwe omówienie sytuacji hutnictwa żelaznego w Polsce zawiera praca inż. M. Przybylskiego, opublikowana w „Hutniku“, r. 1936, zes. 10.

dają raz po raz z łamów zatroskanej o przyszłość hutnictwa polskiego prasy fachowej i codziennej. Oto jeden z wielu: „Trzeba przypomnieć i podkreślić, że przemysł ten ma dwie potężne sfery oddziaływania: jako motor rozwoju środków produkcji oddziaływa na całą ewolucję społeczną kraju; jako podstawa mobilizacji przemysłowej warunkuje przygotowanie obronne państwa. Jeśli więc hutnictwu nie pozwoli się dotrzymać kroku wzbierającej aktywności gospodarczej, ani spełnić zadań, płynących z nakazu gotowości zbrojnej — będzie to winą pęt, krępujących jego poryw witalny i siłę rozwojową“<sup>10)</sup>.

Główną przyczyną leniwego tempa poprawy i zapora, która odgradza hutnictwo polskie od możliwości korzystania z koniunktury światowej na równi z pozostałymi konkurentami zagranicznymi, jest utrzymywanie przez Polskę, nieuzasadnionego gospodarczo, niskiego poziomu cen żelaza, podczas gdy ceny te we wszystkich innych państwach, przeszło od czterech lat nieustannie zwyżkują.

Siądma obniżka cen żelaza, co do celowości której nawet wśród sfer urzędowych panowała poważna rozbieżność zdań, obniżka wprowadzona po serii szybko po sobie następujących sześciu obniżkach cenników hutniczych, została poddana z różnych miejsc ostrej krytyce. Niedawno ukazała się w Katowicach publikacja inż. Jerzego Zabyszczana p. t. „Drogi do podniesienia dobrobytu kraju“<sup>11)</sup>, w której autor w sposób poważny, głęboki i obiektywny, rozpatrując kwestię obniżek cen kartelowych i opierając swe wywody na bardzo ciekawych obliczeniach, dotyczących węgla, a fragmentarycznie i żelaza, wysnuwa wniosek, że „znaczną stosunkowo zniżka ceny daje tylko nikły efekt dodatni, natomiast bardzo znaczny efekt ujemny, mianowicie deficyt“, który „jest tym szkodliwszy, że podcina on byt przemysłu o charakterze wybitnie eksportowym“. Rok 1936, rok ciężkich doświadczeń wykazał, że pogląd ów najzupełniej odpowiada rzeczywistości. Cały zresztą, wieloletni okres obniżek cen obalił legendy, iż obniżki te wpłyną tak wydatnie na ożywienie zbytu, że wyrówna ono spowodowane nimi straty.

<sup>10)</sup> Stanisław Brucz: „Gotowość techniczna-rękojmią obronności. DRAMAT ŻELAZA I STALI. Przemysł hutniczy w pętach interwencji“. „Kurier Polski“ z dnia 16 sierpnia 1936 r.

<sup>11)</sup> Katowice 1936. Nakładem Sekcji Śląskiego Koła Naukowej Organizacji, strona 17.

W dniu 26 listopada r. 1936 „Gazeta Polska“ w artykule „Ewolucja cen na płaszczyźnie światowej“ dała wyraz pogładowi, iż „niepodobna zaprzeczyć, że wychodzący od rynków towarowych i impuls zwyżkowy będzie mógł swobodniej rozwijać się i będzie podtrzymany przez wielką obfitość kapitałową, panującą w świecie. W tych warunkach należy oczekiwać, iż zwykła tendencja cen na rynkach światowych dozwolona utrwalenia i wzmocnienia na dłuższy okres czasu“. Pogląd ten jest niewątpliwie słuszny. W hutnictwie światowym, jak to powyżej wykazano, wypadki toczą się właśnie w tym kierunku. Na szczególne podkreślenie zasługuje przy tym fakt, iż znaczne i często postępujące podwyżki cen żelaza na rynkach zagranicznych nie wywołały zupełnie osłabienia w napływie zleceń. Nie ulega wątpliwości, że objaw ów, występujący na całym świecie, znalazłby również potwierdzenie na rynku polskim.

Wszyscy poczynają sobie zdawać sprawę, że ugruntowanie silnych podwalin pod przyszły rozwój nadwątlonego w okresie długotrwałego kryzysu hutnictwa krajowego winno się opierać nie na kredytach bankowych, lub dotacjach ze Skarbu Państwa, lecz na stworzeniu zdrowych warunków pracy i przywróceniu należnego poszanowania zasadzie opłacalności.

Wszyscy uświadamiają sobie również, że na wypadek wojny zaciągną nad hutnictwem krajowym wyjątkowe wymogi. Konieczne wówczas będzie stałe utrzymywanie ciągłości pracy w granicach zdolności wytwórczej, co nie jest do pomysłenia bez obfitego zapasu tworzyw, bez znakomitego wyposażenia technicznego hut, bez odpowiedniego zastępu zaufanego i fachowego personelu, a wreszcie bez łatwości przestawienia produkcji z celów pokojowych na wojenne.

O tym wszystkim należy myśleć w czasie pokoju, a przecież każdy przyzna, że na te cele potrzebne są ogromne fundusze — czyli, że hutnictwo winno się stale wspierać o bardzo solidne podstawy finansowe.

Polityka spychania cen do granic kosztów własnych, tamująca sztucznie dopływ środków, niezbędnych do normalnego bytowania a tym bardziej do rozbudowy koniecznych dla Państwa działów produkcji, nie jest zatem zupełnie zgodna z podstawowymi założeniami polskiej gospodarczej.

W tym miejscu wypada się przez chwilę zastanowić nad teoretycznymi założeniami,

dotyczącymi fluktuacji cen żelaza, normowanymi przez organizacje o charakterze kartelowym. Prof. dr Horst Wagenführ, Erlangen, opierając się na swej dawniejszej pracy<sup>12)</sup> oraz na późniejszych badaniach i obliczeniach, ustala — podobnie, jak niemiecki Instytut Badania Koniunktur (co zresztą sam stwierdza<sup>13)</sup> — następujące reguły, dotyczące stopnia względnie intensywności wahań cen wolnych i związanych (kartelowych) w ogólnym przebiegu koniunktury:

- 1) amplituda wahań cen wolnych i kartelowych wykazuje w okresie kryzysu analogiczny przebieg i znaczniejsze zbliżenie;
- 2) w punktach zwrotnych koniunktury ceny wolne poczynają wzrastać względnie spadać, podczas gdy ceny kartelowe nie wykazują na ogół tych oznak;
- 3) w następujących fazach koniunkturalnych tendencja wzrostu wzgl. spadku cen wolnych ujawnia się w dalszym ciągu, podczas gdy ceny kartelowe dopiero teraz zaczynają raptownie wzrastać wzgl. spadać.

Jakież WNIOSKI wypływają z tych reguł?

Postępująca nieprzerwanie od roku 1927 seria zniżek cen żelaza w Polsce zmusiła krajowe hutnictwo do wprowadzenia w życie najbardziej drakońskich posunięć w celu uzyskania dostępnymi środkami najdalej idącej kompresji kosztów w lasnych. Dalsze wysiłki w tym względzie mogłyby wywołać groźne perturbacje natury socjalnej przy znikomych zresztą wynikach finansowych. Uwagę należy zatem skierować na inne tory.

Z miesiąca na miesiąc zarysowują się coraz wyraźniejsze dysproporcje pomiędzy cenami niezbędnych hutnictwu polskiemu tworzyw zagranicznych a cenami wytworów gotowych, produkowanych w kraju. Dysproporcje te należy usunąć.

Były wiceminister Tadeusz Lechnicki w swym głośnym artykule: „Zadania główne“<sup>14)</sup> stwierdził w toku wywodów, że „w poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie, dla czego Polska pozostaje w ostatnich latach w tyle poza tempem rozwoju wielu państw sąsiednich, nie można przeczyć, że jedną z przyczyn istotnych może być fakt niedostatecznej zdolności do koncentrowania wysiłku na cele najdonioślejsze, na podporządko-

wanie przez dłuższy okres wszystkich czynników, wysiłków i ofiar dla realizacji raz uznanych zadań głównych“. A nieco dalej przestrzega: „Trąfność decyzji w okresie poprawy gospodarczej stanowi bowiem o tym, czy okres koniunktury da gospodarstwu narodowemu trwałe i poważne dorobek, czy też zostanie w mniejszym, lub większym stopniu zmarnowany, podobnie, jak to miało miejsce w okresie lat 1926—1930, kiedy wyjątkowa światowa koniunktura została przez Polskę wyzyskana nienależycie i w rezultacie kryzys zastał gospodarstwo polskie mało uodpornione“.

Nieprzeparcie nasuwa się pytanie, dla czego wobec hutnictwa żelaznego, tej najdonioślejszej gałęzi przemysłu z punktu widzenia całokształtu gospodarstwa narodowego i zdolności obronnej kraju, zamiast koncentracji wysiłków i ofiar nad jego podniesieniem, zastosowano — nie bez czynnego udziału b. wiceministra Lechnickiego — w chwili, gdy poprawa sytuacji poczęła w Polsce kielkować, rygory dekretowej obniżki cen, które w dobie ogólnego rozkwitu koniunktury w skali światowej i związanej z tym zwykłej tendencji cen paraliżują wszelką możliwość organicznej poprawy w hutnictwie polskim, a nawet osłabiają coraz bardziej jego odporność na przejściowe bodaj niedomagania, przynosząc gospodarstwu polskiemu znaczne szkody, zwłaszcza, gdy się uświadomi, że krótko po ostatniej obniżce cen, w hutnictwie żelaznym zaangażowany został bardzo silnie kapitał Państwa Polskiego.

Nie ulega kwestii, że zarówno zwolennikom mechanicznej obniżki cen, jak i ich przeciwnikom, przyświeca w realizowaniu polityki gospodarczej jeden, wspólny, wielki cel, którym jest dobro i siła Polski. Różnice między tymi dwoma obozami zarysowują się wyłącznie co do doboru dróg, środków i metod.

Czy chwila obecna nie nakazuje poprostu, aby — z uwagi na silną i ciągle zwiększającą tendencję cen tworzyw hutniczych na międzynarodowym rynku — poddać rewizji dotychczasową politykę cen żelaza, którą należy przystosować do przełomowych przemian, tak strukturalnych jak i koniunkturalnych, jakie zaszły w ciągu roku 1936, gdyż w przeciwnym razie może się już niebawem okazać, że i przeżywany obecnie przez cały świat okres wyjątkowej koniunktury zostanie przez nas zmarnowany podobnie, jak to już miało miejsce.

<sup>12)</sup> Horst Wagenführ — „Konjunktur und Kartelle“, Berlin 1932, strona 18.

<sup>13)</sup> Kartell-Rundschau, Berlin 1936, zeszyt 8, str. 519.

<sup>14)</sup> Tygodnik „Naród i Państwo“, Warszawa, rok I. nr 42 z 22. XI. 1936, strona 3—10.

Przywrócenie poprzedniej procedury ustalania cen na wyroby hutnicze a mianowicie uzgadnianie ich poziomu drogą bezpośredniego porozumiewania się reprezentantów hutnictwa z kompetentnymi czynnikami oficjalnymi — oto trafna decyzja, oto jedno z zadań głównych, domagających się rychłego zrealizowania, zwłaszcza — co zupełnie słusznie podnosi wiceminister Lechnicki w cytowanym powyżej artykule — że „okres najbliższych lat wymagać będzie w związku z oceną rzeczywistości politycznej, w której znalazło się odrodzone Państwo Polskie, porównawczo większych ofiar i wysiłków na utrzymanie obronności kraju, niż wysiłki, które świadczą inne narody“.

Kontrola cen nakłada na państwo obowiązki; jest to bowiem uprawnienie, które mieści w sobie pośrednio odpowiedzialność za losy kontrolowanego przemysłu. W obecnym okresie utrzymywanie sztywnych cen żelaza przy rosnących stale cenach tworzyw pochodzenia zagranicznego oraz frachtów morskich

może wpędzić gospodarkę hutniczą w sytuację bez wyjścia.

By do tego nie dopuścić, konieczne jest wytyczenie przez Rząd jasno sformułowanego, obliczonego na dalszą metę a realizowanego konsekwentnie programu polityki w odniesieniu do krajowego hutnictwa żelaznego, przy czym na jrychlejszej decyzji wymaga rewizja postanowień dekretowych z dnia 4 grudnia r. 1935 o uregulowaniu cen wytworów hutniczych na rynku krajowym.

Właściwe rozwiązanie tych problemów, w szczególności zaś zapewnienie rodzimej produkcji hutniczej — dostosowanego do naszych warunków — stopnia opłacalności, ugruntuje zdrowe podłoże, na którym dopiero będzie się mogło oprzeć realizowanie wielkich a coraz bardziej palących zadań i nakazów, jakie hutnictwu określa rzeczywistość polska.

Trzeba się wreszcie zdecydować: albo wegtacja i stopniowy zanik — albo rozwój, uparte dążenie wzwyż i mocarność.

# STATYSTYKA

## LICZBA CZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE (w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie <sup>1)</sup>	Liczba pieców istniejących			Sierpień			Wrzesień			Październik			Październik					
				1936			1936			1936			1935			1934		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece . . . . .	11	22	33	4	7	11	4	7	11	4	7	11	2	6	8	2	6	8
Piece martinowskie . . . . .	35	34	69	11	20	31	10	18	28	10	15	25	9	13	22	10	12	22
w tym piece do odlewów . . . . .				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne . . . . .	4	6	10	4	5	9	4	5	9	4	5	9	4	4	8	4	6	10

<sup>1)</sup> UWAGA: Liczby w rubryce a) dla okręgu kielecko-krakowskiego, w rubryce b) dla okręgu śląskiego, w rubryce c) dla całej Polski.

## LICZBA PIECO-DNI BIEGU W HUTNICTWIE ŻELAZNYM W POLSCE W PAŹDZIERNIKU R. 1936

Wyszczególnienie	Sierpień	Wrzesień	Październik	Październik		Styczeń - Październik	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Wielkie piece . . . . .	338	328	337	224	246	2.161	2.984
Piece martinowskie . . . . .	718	733	723	576	555	5.516	6.520
w tym piece do odlewów . . . . .	25	27	27	27	27	251	255
Piece elektryczne . . . . .	192	221	214	175	202	1.708	1.874

## PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE W PAŹDZIERNIKU R. 1936 (w tonach)

Okręgi	Sierpień	Wrzesień	Październik	Październik		Styczeń - Październik	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	129,7	133,2	129,0	136,6	123,1	132,2	130,1
Woj. śląskie . . . . .	169,3	168,1	179,4	171,6	140,1	153,2	175,7
<b>Ogółem Polska</b>	<b>154,9</b>	<b>155,4</b>	<b>160,8</b>	<b>162,0</b>	<b>135,9</b>	<b>147,5</b>	<b>159,3</b>

## PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE W PAŹDZIERNIKU R. 1936 (w tonach)

Okręgi	Sierpień	Wrzesień	Październik	Październik		Styczeń - Październik	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	116,8	129,3	130,6	131,0	100,6	120,5	124,8
Woj. śląskie . . . . .	160,4	153,2	161,8	168,2	169,6	166,2	161,2
<b>Ogółem Polska</b>	<b>143,0</b>	<b>145,1</b>	<b>150,2</b>	<b>151,8</b>	<b>137,9</b>	<b>146,5</b>	<b>146,6</b>

**WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH Z POLSKI  
W PAŹDZIERNIKU R. 1936  
(w tonażach)**

WYSZCZEGÓLNIENIE	Wrzesień 1936			Październik 1936			Przeciętna mies. 1935			Styczeń-Paździer. 1936		
	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)
<b>I. Wielkie piece</b>												
Surówka odlewnicza . . . . .	8.335	6.480	—	10.233	8.187	—	3.447	4.118	—	63.426	51.460	—
„ martinowska . . . . .	36.722	5.951	—	40.463	4.200	—	25.180	6.031	—	361.221	41.471	—
„ inna . . . . .	—	—	—	—	—	—	2.042	—	—	23.905	—	—
Stopy żelaza 1) . . . . .	5.850	2.399	1.041	3.445	2.035	959	2.172	1.180	671	26.848	14.519	7.456
<b>Razem wytwór wielkich pieców . .</b>	<b>50.907</b>	<b>14.830</b>	<b>1.041</b>	<b>54.141</b>	<b>14.422</b>	<b>959</b>	<b>32.841</b>	<b>11.329</b>	<b>671</b>	<b>475.400</b>	<b>107.450</b>	<b>7.456</b>
Wytwórczość na 1 dzień roboczy .	1.697	—	—	1.746	—	—	1.080	—	—	1.559	—	—
<b>II. Stalownie</b>												
Wlewki mart. i inne . . . . .	104.627	15.844	—	106.892	19.382	—	77.941	15.052	—	938.245	169.429	—
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	992	405	—	1.022	401	—	775	413	—	8.041	4.081	—
<b>Razem wytwór stalowni</b>	<b>105.619</b>	<b>16.249</b>	<b>—</b>	<b>107.914</b>	<b>19.783</b>	<b>—</b>	<b>78.716</b>	<b>14.465</b>	<b>—</b>	<b>946.286</b>	<b>173.510</b>	<b>—</b>
Wytwórczość na 1 dzień roboczy .	3.740	—	—	3.734	—	—	2.915	—	—	3.451	—	—
<b>III. Walcownie</b>												
<i>Półwytwór . . . . .</i>	<i>17.132</i>	<i>16.513</i>	<i>—</i>	<i>15.799</i>	<i>14.961</i>	<i>—</i>	<i>11.088</i>	<i>10.446</i>	<i>—</i>	<i>149.554</i>	<i>141.232</i>	<i>721</i>
Belki i korytka . . . . .	11.740	6.189	2.425	8.847	5.470	3.255	5.030	2.664	1.698	71.145	39.501	25.991
żelazo handlowe i kształtowe . . .	28.104	18.695	8.329	24.289	15.941	8.660	17.436	10.486	5.773	221.485	145.438	66.213
„ na drut . . . . .	10.609	9.318	397	9.523	9.492	816	7.355	5.884	1.446	87.612	76.602	10.830
Stal specj. we wszelkich wyrobach	1.076	613	89	1.147	561	73	1.751	1.085	422	9.830	4.611	930
Inne gatunki żelaza i stali walc.	7.242	3.885	483	9.611	4.921	593	6.584	2.999	1.078	76.981	38.645	9.772
Blachy żelazne i stalowe . . . . .	15.294	7.590	4.260	16.855	8.494	5.434	9.516	5.937	2.264	135.368	73.812	38.929
Szyny . . . . .	4.211	2.758	3.325	5.865	2.013	4.126	6.893	3.216	3.908	67.831	47.740	22.549
Inny mater. naw. kolejowej . . . .	579	188	389	687	281	132	1.587	993	556	17.637	13.129	2.793
<b>Razem wytwór gotowy walcowni 2)</b>	<b>78.855</b>	<b>49.236</b>	<b>19.697</b>	<b>76.824</b>	<b>47.173</b>	<b>23.089</b>	<b>56.152</b>	<b>33.264</b>	<b>17.145</b>	<b>687.829</b>	<b>439.478</b>	<b>178.007</b>
<b>IV. Dział dalszej obróbki</b>												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	1.909	723	—	745	1.346	—	1.154	794	253	10.002	8.284	147
Inne wyroby kute i prasowane . .	956	519	70	1.306	831	124	947	558	61	10.700	6.173	783
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	2.827	2.653	18	3.160	2.962	22	2.243	2.019	76	25.591	23.726	481
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane . . . . .	1.310	915	894	2.227	1.069	539	1.399	589	793	16.005	8.398	7.601
Ciągnięte . . . . .	2.793	1.492	916	3.783	1.603	1.726	3.216	1.181	1.954	31.265	17.556	13.305
<b>Razem rury oraz ich części . . . .</b>	<b>4.103</b>	<b>2.407</b>	<b>1.810</b>	<b>6.010</b>	<b>2.672</b>	<b>2.265</b>	<b>4.615</b>	<b>1.770</b>	<b>2.747</b>	<b>47.270</b>	<b>25.954</b>	<b>20.906</b>
Konstrukcje żelazne . . . . .	1.029	1.175	—	1.620	2.169	—	838	742	—	9.774	10.223	—
Inne wyroby . . . . .	4.999	5.107	52	5.725	4.699	80	4.301	3.217	415	47.591	39.265	2.305
<b>Razem dział dalszej obróbki . . . .</b>	<b>15.823</b>	<b>12.584</b>	<b>1.950</b>	<b>18.566</b>	<b>14.679</b>	<b>2.491</b>	<b>14.098</b>	<b>9.100</b>	<b>3.552</b>	<b>150.928</b>	<b>113.625</b>	<b>24.622</b>

1) Żelazomangan, żelazokrzem itp. 2) tj. bez półwytworu. 3) Razem z obrotem uszlachetniającym. 4) W tym 2.512 t w obrocie uszlachetniającym. 5) W tym 11 t w obrocie uszlachetniającym. 6) W tym 2.614 t w obrocie uszlachetniającym. 7) W tym 1 t w obrocie uszlachetniającym.



## OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W PAŹDZIERNIKU R. 1936

(w tonach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 paździer. r. 1936	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 listopada r. 1936
			kraj.	zagr.			
<b>I. Wielkie piece</b>							
Surówka odlewnicza . . . . .	11.717	10.233	1.065	—	1.943	8.187	12.885
„ martinowska . . . . .	19.165	40.463	6.879	—	43.208	4.200	19.099
„ inna . . . . .	400	—	—	—	—	—	400
Stopy żelaza <sup>1)</sup> . . . . .	7.437	3.445	2.104	164	2.232	2.994	7.924
<b>Razem wytwór wielkich pieców . . .</b>	<b>38.719</b>	<b>54.141</b>	<b>10.048</b>	<b>164</b>	<b>47.383</b>	<b>15.381</b>	<b>40.308</b>
<b>II. Stalownie</b>							
Wlewki mart. i inne . . . . .	56.379	106.892	21.152	2.378	109.130	19.382	58.289
Odlewy stalowe nieobrobione . . . .	588	1.022	208	—	817	401	600
<b>Razem wytwór stalowni . . . . .</b>	<b>56.967</b>	<b>107.914</b>	<b>21.360</b>	<b>2.378</b>	<b>109.947</b>	<b>19.783</b>	<b>58.889</b>
<b>III. Walcownie</b>							
<i>Półwytwór</i> . . . . .	<i>6.103</i>	<i>15.799</i>	<i>13.418</i>	<i>334</i>	<i>9.960</i>	<i>14.961</i>	<i>7.322</i>
Belki i korytka . . . . .	12.069	8.847	201	—	608	8.725	11.784
Żelazo handlowe i kształtowe . . . .	23.523	24.289	1.041	—	1.333	24.601	23.309
Żelazo na drut . . . . .	4.147	9.523	148	—	166	10.308	3.344
Stal specjalna we wszelkich wyrobach	3.097	1.147	4	—	484	634	3.131
Inne gatunki żelaza i stali walcowan.	7.078	9.611	2.251	—	5.709	5.514	7.339
Blachy żelazne i stalowe . . . . .	12.153	16.855	953	—	4.149	13.928	12.281
Szyny . . . . .	5.344	5.865	447	—	406	6.139	5.111
Inny materiał nawierzchni kolejowej	1.469	687	95	—	94	413	1.744
<b>Razem wytwór gotowy walcowni <sup>2)</sup></b>	<b>68.880</b>	<b>76.824</b>	<b>5.140</b>	<b>—</b>	<b>12.949</b>	<b>70.262</b>	<b>68.043</b>
<b>IV. Dział dalszej obróbki</b>							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół	1.555	745	—	—	92	1.346	948
Inne wyroby kute i prasowane . . .	1.888	1.306	1	—	347	955	1.893
Wyroby walc. i ciągnięte na zimno	1.090	3.160	18	—	228	2.984	1.075
Rury żelazne i stalowe <sup>3)</sup> :							
Spawane . . . . .	958	2.227	—	—	2	1.608	1.578
Ciągnięte . . . . .	3.143	3.783	37	—	79	3.329	3.555
<i>Razem rury i ich części . . . . .</i>	<i>4.101</i>	<i>6.010</i>	<i>37</i>	<i>—</i>	<i>81</i>	<i>4.937</i>	<i>5.133</i>
Konstrukcje żelazne . . . . .	617	1.620	—	—	68	2.169	—
Inne wyroby . . . . .	6.118	5.725	10	—	669	4.779	6.406
<b>Razem dział dalszej obróbki . . . .</b>	<b>15.369</b>	<b>18.566</b>	<b>66</b>	<b>—</b>	<b>1.485</b>	<b>17.170</b>	<b>15.455</b>

1) Żelazomangan, żelazokrzem itp. 2) t. j. bez półwytworu.

# KRONIKA

## Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

Sprawy organizacyjne „Wspólnoty Interesów“. Dnia 14. b. m. odbyło się w Katowicach walne zgromadzenie Katowickiej Spółki Akcyjnej dla Górnictwa i Hutnictwa oraz Górnośląskich Zjednoczonych Hut Królewskiej i Laury S. A.

Na zebraniach tych powołano nową radę nadzorczą dla obu spółek, przy czym ilość mandatów ograniczono do 15. Poprzednio w każdej radzie nadzorczej było 30 członków.

Wszystkie uchwały na walnym zgromadzeniu zapadły jednomyślnie. W wyniku wyborów do rady nadzorczej weszli pp.: wiceminister Kajetan Morawski, gen. Mieczysław Dąbkowski, wiceprezes B. G. K. Kozuchowski, marszałek Sejmu Śląskiego Grzesik, inż. Wiktor Przedpełski, gen. Maciszewski, dyr. Tadeusz Garbusiński, adw. Mieczysław Chmielewski, dyr. Izby Przem.-Handlowej w Katowicach M. Drozdowski, płk. dypl. Władysław Filipkowski, prof. Władysław Łoskiewicz, prof. Feliks Zalewski. Na najbliższym posiedzeniu rady nadzorczej powołany zostanie zarząd obu spółek „Wspólnoty Interesów“.

Prawdopodobnie w drugiej połowie przyszłego roku dokonana zostanie fuzja obu spółek. Prace przygotowawcze w tym kierunku są już w toku. Fuzja spółek „Wspólnoty Interesów“ zakończy proces kapitałowego i organizacyjnego przekształcenia tego największego w Polsce koncernu przemysłowego.

## Z RADY STALOWEJ

### MIĘDZYNARODOWA WSPÓLPRACA PRZEMYSŁU STALOWEGO NA RZECZ ZWIĘKSZENIA KONSUMPCJI STALI

(Dokończenie)

#### Polska.

Nieco żywsze tętno życia gospodarczego w Polsce oraz wzrost produkcji hutniczej, spowodowały w roku sprawozdawczym pewne rozszerzenie działalności Poradni. Obok normalnie rozwijającej się akcji na rzecz zwiększenia zastosowań stali, obejmującej bezpośredni kontakt z konsumentami — szczególnie pomyślnie kształtowała się działalność Rady Stalowej, równoległego organu polskiego przemysłu hutniczego o charakterze naukowo-badawczym.

#### I. Działalność Poradni Stosowania Żelaza

Akcja Poradni prowadzona była jak zwykle we wszystkich dziedzinach dotyczących zastosowania stali. W roku sprawozdawczym położono silniejszy nacisk na następujące dziedziny:

Głównie ożywienie na rynku budowlanym pozwoliło na uzyskanie zamówień na wykonanie **szkieletów stalowych** dla większych budowli publicznych, jak P. K. O. — Poznań, Hala Targowa — Katowice, K. K. O. Chorzów, Gmach Muzeum Śląskiego w Katowicach itd. Rozszerzenie niektórych specjalnych działów produkcji hutniczej, dało możliwość lansowania nowych wytworów w budownictwie, jak profile okienne, profile walcowane z blachy itd. Z powołaniem na nowo do życia „Stalmostem“ nawiązała Poradnia znowu kontakt w działalności na rzecz konstrukcyj stalowych, dostarczała informacji o zamierzonych budowach, nadsyłała materiał propagandowy dla przedstawicieli itp. Podobnie jak w latach ubiegłych utrzymywano stały kontakt z fachowcami budowlanymi oraz zainteresowanymi

władzami miejskimi i samorządowymi, którym nadsyłało materiały, wskazujące na celowość stosowania stali w budownictwie.

W komunikacji na pierwszy plan wysunęła się sprawa stosowania **podkładów stalowych**, w związku z czym Poradnia zgłosiła odpowiednie rezolucje na Zjeździe Inżynierów Kolejowych oraz wydała specjalną broszurę p. t. „Stalowe podkłady kolejowe i postępy w ich konstrukcji“. Dzięki naszej interwencji Ministerstwo Komunikacji zainteresowało się również sprawą wprowadzenia kontenerów do przewozu drobnicy, wydając specjalne okólniki i kwestionariusze dla podległych urzędów.

W budownictwie **przeciwlotniczym** wysunęła się sprawa budowy schronów stalowych różnych typów. W wyniku nawiązania kontaktu z Ligą Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej i Towarzystwem Wojskowo-Technicznym, zorganizowano na Wystawie w Warszawie specjalny pokaz budownictwa przeciwlotniczego, połączony z odpowiednią akcją publikacyjną w prasie fachowej i codziennej.

Materiałem, który najsilniej zagrażał rozwojowi zastosowań stali było w dalszym ciągu drzewo, którego propagandowe organizacje krajowe, podobnie jak przemysły stalowe, powołały ostatnio do życia międzynarodowe biuro propagandowe. Poza tym zwalczano konkurencję metali lekkich w lotnictwie, wskazując na celowość zastąpienia ich stalą.

W specjalnym wydawnictwie oświetlono sprawę konkurencji **starych szyn** z dźwigarami w budownictwie, oraz spowodowano opracowanie projektu-normy, regulującego stosowanie szyn na budowie.

W roku sprawozdawczym Poradnia współdziałała przy organizacji wszelkich zjazdów fachowych i kongresów, na których omawiano zastosowanie stali, starając się o jak najliczniejsze obeśnienie tego działu referatami. Podobnie jak w poprzednich latach zorganizowała Poradnia na tegorocznych Targach Poznańskich zbiorowy udział przemysłu hutniczego oraz pokaz budownictwa przeciwlotniczego na Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego.

W roku sprawozdawczym wydano cały szereg broszur dotyczących zastosowań stali w budownictwie i komunikacji. Prasa fachowa i codzienna były zasilane odpowiednimi artykułami i notatkami z zakresu najaktualniejszych zagadnień.

#### II. Działalność Rady Stalowej

W ciągu ostatniego roku swej działalności, Rada Stalowa, jako organ naukowo-badawczy hutnictwa polskiego, pogłębiła kontakt pomiędzy producentami, światem naukowym i władzami. Prace Rady prowadzono w następujących komisjach: metalurgiczno-walcowniczej, ustawodawstwa i nauczania technicznego, budownictwa ogólnego i mostowego oraz komunikacji.

Zważywszy dotychczasowe dodatnie wyniki prac Rady Stalowej w dziedzinie zastosowań żelaza i stali, uznano za celowe rozszerzenie jej podstaw działania na **zagadnienia metalurgiczne**, w których zainteresowane jest całe hutnictwo. W tym celu wyłoniono specjalną komisję z oddzielnym budżetem i regulaminem, której prace wstępne, na podstawie opracowanego programu są już w toku. W ten sposób najważniejsze zagadnienia metalurgiczne prowadzone będą wspólnie w oparciu o istniejące placówki naukowe, a **konsolidacja technicznej współpracy hut**, daje możliwość celowego, uzgodnionego występowania na zewnątrz za pośrednictwem Rady Stalowej.

Opracowane przez odpowiednią komisję Rady projektów przepisów dotyczących naprężeń dopuszczalnych oraz stosowania starych szyn na budowie przedłożono do zatwierdzenia P. K. N. 'owi. Sprawa przepisów odbiorczych dla stali była również przedmiotem obrad kilku konferencji. Projekt normalizacji profili walcowanych, opracowany przez Radę, a następnie uzgodniony w łonie Komisji Hutniczej P. K. N., został rozesłany zainteresowanym celem zgłoszenia ew. uwag. W związku z projektowaną nowelizacją przepisów budowlanych opracowano nowe normy klasyfikacji stali budowlanej.

Celem zwiększenia zastosowania stali w mostach drogowych małej rozpiętości, przedłożono Radzie Technicznej Ministerstwa Komunikacji do zatwierdzenia opracowane przez Radę Stalową typowe projekty drogowych mostów stalowych rozpiętości 4 — 16 m. Równocześnie rozesłano wszystkim zainteresowanym fachowcom i urzędowi broszurę „Stalowe mosty drogowe”, zapoznającą z rezultatami obrad zeszłorocznego międzynarodowego kongresu zastosowań stali w Brukseli na temat mostów stalowych małej rozpiętości.

Dotychczasowa łączność Rady z uczelniami technicznymi utrzymywana była w dalszym ciągu. Szkoły zaopatrywano w nowsze wydawnictwa dotyczące zastosowań stali, fotografie itd. W opracowaniu są również tablice z materiałem nawierzchniowym i budowlanym, które mają być rozesłane szkołom technicznym łącznie z opracowaną popularną broszurą pod tyt. „Jak powstaje żelazo i stal”. Rada Stalowa wzięła m. i. udział w organizowaniu Zjazdu w sprawie szkół technicznych, celem spowodowania uwzględnienia budownictwa stalowego jako odrębnego przedmiotu nauczania w nowych programach szkół technicznych.

M. Krzymuski.

## ŻELASTWO

W listopadzie b. r. na międzynarodowym rynku żelastwa panowała nadal b. mocna tendencja, a ceny uległy dalszej wyższości. Jedynie w Stanach Zjednoczonych ceny obniżyły się w pierwszej połowie miesiąca, lecz już w końcu listopada nastąpiło ponowne wzmocnienie tendencji na rynku przy jednoczesnej wyższości cen.

Wskutek posiadania przez hutnictwo olbrzymich zamówień, pozostających w związku ze zbrojeniami — na rynkach żelastwa zaznaczył się nadmierny popyt, wywołujący dalszy wzrost cen.

Anglia. Rynek angielski wykazywał bardzo mocną tendencję, pomimo to ceny utrzymywały się mniej więcej na poprzednim poziomie, gdyż huty nie były skłonne do płacenia wyższych cen, a mniejsi dostawcy, nie mając możliwości gromadzenia materiału na składach, kontynuowali wysyłki.

Hutnictwo, pomimo iż posiadało jeszcze w listopadzie pewne zapasy, chętnie uskuteczniało zakupy, gdyż żelastwo dowiezione z zagranicy kalkulowało się znacznie drożej.

Od lipca b. r. dał się zauważyć w Anglii spadek importu, spowodowany zmniejszeniem się dostaw żelastwa amerykańskiego, którego ceny osiągnęły bardzo wysoki poziom, zmuszając hutnictwo do zwiększenia zakupów na rynku krajowym i europejskim.

Od stycznia do sierpnia b. r. importowano ogółem do Anglii 923.704 ton żelastwa, eksportowano zaś 80.272 t.

Belgia. Rynek belgijski cechowała w listopadzie mocna tendencja, a ceny zwyżkowały, gdyż hutnictwo ma zapewnioną produkcję na dłuższy okres czasu z powodu uzyskania licznych zamówień zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Notowano za 1000 kg we frs. belg. franco wagon stacja przeznaczenia:

żelastwo maszyn. I g.	450—440
żelastwo martinowskie	390—380
żelastwo lane pal.	340—330

W ciągu pierwszych ośmiu miesięcy r. 1936 wywieziono z Belgii 381.440 t żelastwa, w tym samym zaś okresie r. 1935 — 237.168 t. Zwiększenie wywozu spowodowane zostało zakupami ze strony Anglii.

Francja. W listopadzie b. r. wprowadzono we Francji obostrzenia przy wydawaniu licencji wywozowych. Hutnictwo francuskie czyniło dalsze starania o uzyskanie zakazu wywozu żelastwa, względnie ograniczenie kontyngentów wywozowych do minimum. W wyniku tych starań poważnie zmniejszono przydział licencji, a jednocześnie zapowiedziano wprowadzenie taksy eksportowej, która stanowiła wyrównanie pomiędzy poziomem cen na rynku francuskim a na rynku międzynarodowym, umożliwiając utrzymanie cen dla hut francuskich na poziomie Ffrs. 190 do 200 za 1000 kg żelastwa I g. Dnia 21 listopada b. r. wprowadzono taką wywozową w wysokości Ffrs. 70 od tony. Hutnictwo francuskie, posiadając wielkie zamówienia, potrzebuje bardzo znacznych ilości materiału.

Grecja. Czynione są starania w celu stworzenia własnego przemysłu hutniczego. W związku z tym ma być zakazany wywóz żelastwa. Żelastwo uzyskiwane przeważnie z rozbiórki statków, wysyłane było dotychczas głównie do Włoch, a następnie do Rumunii i Jugosławii. W roku 1934 eksportowano z Grecji ogółem 12.199 t żelastwa, w r. 1935 5.760 t i w I półr. r. 1936 4.148 t.

Holandia. W listopadzie b. r. importerzy angielscy płacili na rynku holenderskim żelastwo I gat. hfl. 28 i wyżej za 1000 kg f. o. b. Rotterdam. Eksport z Holandii w pierwszych ośmiu miesiącach r. 1936 wyniósł 204.353 t.

Japonia. W I półroczu b. r. importowano do Japonii ok. 500.000 t żelastwa. We wrześniu i październiku b. r. Japonia poczyniła większe zakupy żelastwa amerykańskiego nr II, płacąc w tym czasie \$ 12,75 za tonę ang. f. a. s. porty amerykańskie na wybrzeżu zachodnim i poł. zachodnim. Stocznie japońskie mają bardzo dużo zamówień i nie przyjmują zleceń do wykonania przed r. 1938.

Szwecja. Zużycie żelastwa w Szwecji wynosiło w ostatnich latach od 150.000 do 200.000 t rocznie, z czego mniej więcej połowa przypadała na przywóz, który w ciągu pierwszych 9 miesięcy r. 1936 wyniósł 68.955 t, w tymże czasie eksport określał się liczbą 8.600 t.

## Z HUTNICTWA ZAGRANICZNEGO

### Z y s k i

Anglia. Jeden z największych koncernów Anglii **Staveley Coal and Iron Co.**, zamknięcie bilansowe w dn. 30. VI. 1936 za rok 1935/36. Czysty zysk £ 594.600,— większy od zysku w roku ub. o £ 75.650.

**United Steel Companies, Sheffield** 30. VI. zamknięcie za rok 1935/36 czysty zysk £ 1.378.587.

Afryka. **South African Iron and Steel Industrial Corp., Pretoria.** Zysk za ostatni rok zamknięty 30. VI. 1936 £ 501.545.

Australia. **Broken Hill Proprietary Ltd. Melbourne.** Za rok 1935/36 zamkn. 31. V. 1936 czysty zysk £ 850.361 (£ 670.442). Dywidenda Sh. 1/3 od akcji £ 1.— i d 2 1/2 od akcji dla posiadaczy tymczasowych zaświadczeń na nowo wypuszczone akcje w ostatnim roku.

Belgia. **Forges et Laminoirs de Baume.** W zamknięciu rachunk. 30. VI. r. b. wykazały wyższy zysk niż w roku ub., wysokość dywidendy jeszcze nie ustalona.

Cockerills zysk za rok 1935/36 — 90 mil. Frs.

Sambre et Moselle rok obrachunkowy 1935/36 zamknięty nadwyżką 28 mil. Frs. (na odpisy).

Zakł. hutnicze Thy-le-Château wykazują w okresie 1935/36 nadwyżkę Frs. 13.959.000,— (o przeszło 11 mil. Frs. więcej niż w roku ubiegłym).

Fabrique de Fer de Charleroi, Charleroi. Czysty zysk za 1935/36 Frs. 6.135.463 (2.972.830).

Cockerill Soc. An. Seraing 30. VI. Czysty zysk za 1935/36 — 35.000.000 Frs.

Hauts-Fourneaux et Mines d'Halanzy, Halanzy. Czysty zysk za 1935/36 Frs. 736.278. (W zeszłych latach straty).

Usines et Aciéries Allard, Mont-sur Marchienne. Czysty zysk za 1935/36 — 3½ mil. Frs. (238.000 fr.).

Laminoirs et Boulonneries du Ruau, Monceaux Sambre. Czysty zysk Frs. 897.560.—.

Forges de Clabecq, Clabecq. Czysty zysk za 1935/36 Frs. 55.602.599 (frs. 42.952.485).

Phénix Works, Flémalle. Czysty zysk za ostatni okres Frs. 13.51 mil. (10.78 mil.).

Forges et Laminoirs de Jemappes, Jemappes. Czysty zysk 1935/36 Frs. 4.165.927 (Frs. 1.262.351).

Angleur — Athus Soc. An., Tilleur. Walne zebranie 9. XI. 1936 czysty zysk 1935/36 Frs. 18.098.856 (strata Frs. 13.254.232). Od roku 1928/29 bez dywidendy. Co do podziału tegorocznego zysku brak wiadomości.

Holandia. Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken IJmuiden. Zysk za rok 1935/36 fl. 798.936 (czysty zysk fl. 91.850).

Stany Zjedn. Czysty zysk 104 przedsiębiorstw hutniczych stanowiących 90% ogólnej zdolności wytw. stali surowej Ameryki, wynosił w I półroczu r. 1936 \$ 55.249.000.—.

Rustless Iron and Steel Corp. Czysty zysk za 9 m-cy 1936 \$ 228.773 (9 m-cy r. 1935 \$ 129.779).

Węgry. Rimamurany — Salgotarjaner Eisenwerke A. G., Budapest. Walne zebranie 30. X. 1936. Czysty zysk Pengö 1.980.819. Dywidenda 4 Pengö od akcji. (W zeszłym roku 2 Pengö).

#### D y w i d e n d y

Z europejskich zakładów hutniczych niemal wszystkie wypłaciły w ciągu r. 1936 dywidendy. Dla ilustracji podany jest pobieżny przegląd, sporządzony na podstawie uzyskanych dotychczas informacji.

Anglia. 22,5% wypłaciły Whitehaed Iron and Steel Co. Ltd., 17,5% — Towarzystwo holdingowe angielskich rurarni, 9% — Staveley Coal and Iron Co., 7,5 — United Steel, Sheffield, 6% — Dorman, Long & Co., Ltd., (akcje uprzywilejowane, ogół. £ 310.649).

Austria. 6% wypłaciły Felten & Guillaume, 5% — Styria Blech.

Belgia. 1.500 frs. wypłaciły Forges de Clabecq, 68,— frs. Sambre — Escaut, 50,— frs. Société Métallurgique d'Ougrée, 50,— frs. Fabrique de Fer de Charleroi.

Czechosłowacja. 49,50 Kc. wypłaciły zakłady Skoda, 6% — Huta „Poldi“, 4,5% — Towarzystwo Górniczo Hutnicze.

Francja. 90,— frs. Comp. Francaise des Metaux, 20,— frs. Aciéries de Micheville, 10,— frs. Homecourt, 20% — Schneider Creusot, 8% — Schneider & Co., 5% Union Européenne.

Luksemburg. 160,— frs. — wypłaciły „Arbed“, 40,— frs. — Société Métallurgique des Terres, 40,— frs. — Rouges, 40,— frs. — „Hadir“.

Niemcy. 8% wypłaciły Maxhütte, Ilseder-Hütte, 6% — Thyssen Reinstahl, Felten-Guilleaume, 5% Düsseldorf Eisenhütten — Ges. 5% — Mittelstahl, 5% Eisenindustrie zu Menden u. Schwerte A. G. 5% — Eisenwerk Wülfel, 4% — Schwelmer Eisenwerk, 4% — Deutsche Edelstahlwerke, 4% — Gutehoffnungs-Hütte, 4% — Hamburger Eisen, 4% — Bederus.

Rumunia. 7% — Zakłady Reszica.

Węgry. 4 pengö wypłaciły Rimamurany.

Włochy. 6% wzgl. 12 lir. wypłaciły Acciaiere d'Italia „Ilva“ Alti Forni.

#### RYNKI I CENY

Stan cen zasadniczych żelaza prętowego na poszczególnych rynkach wewnętrznych (za 1000 kg w gatunku Siemens-Martin).

	1 9 3 6 r.	
	październik	listopad
P o l s k a	zł 232,—	232,—
Anglia 1)	£ 9.0.0	9.7.0
Austria (loco Wiedeń) <sup>2)</sup>	S 340,50	340,50
Belgia	frs. belg. 877,50	877,50
Czechosłowacja	Kc 1.350,—	1.350,—
Francja	fr. fr. 775,—	795,—*)
Niemcy 3)		
loco Oberhausen	RM 115,40	115,40
loco Gliwice	RM 142,60	142,60
U. S. A. (loco Pittsburg)	\$ 45,24	45,24
Węgry	P 260,—	260,—

1) Za tonę ang. = 1016 kg.

2) Łącznie z podatkiem obrotowym.

3) Po uwzględnieniu ulgi specjalnej w wysokości RM 5,— za tonę, stosowanej przez Stahlwerksverband przy łącznym pokrywaniu zapotrzebowania w jego zakładach.

\*) Cena dla wysyłek po 23 listopada r. b.; cena na wysyłki grudniowe wyższa o 10 fr. na tonie.

PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

REDAKCJA RĘKOPISÓW NIE ZWRACA

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KATOWICE, UL. ZAMKOWA 3, TELEFON 345—90

Prenumerata wynosi: kwartalnie . . . . zł 12,—  
półrocznie . . . . „ 24,—  
rocznie . . . . „ 48,—

Wpłaty: P. K. O. Katowice 301 240

WYDAWCA:

STOWARZYSZENIE HUTNIKÓW POLSKICH

REDAKTOR DZIAŁU TECHNICZNEGO:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GOSPODARCZEGO:

JANUSZ IGNASZEWSKI

REDAKTOR NACZELNY I ODPOWIEDZIALNY:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

CENNIK OGŁOSZEŃ ADMINISTRACJA WYSYŁA NA ŻĄDANIE

WYKONANO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH K. MIERNI SP. WYD. Z OGR. POR. W MIKOŁOWIE









